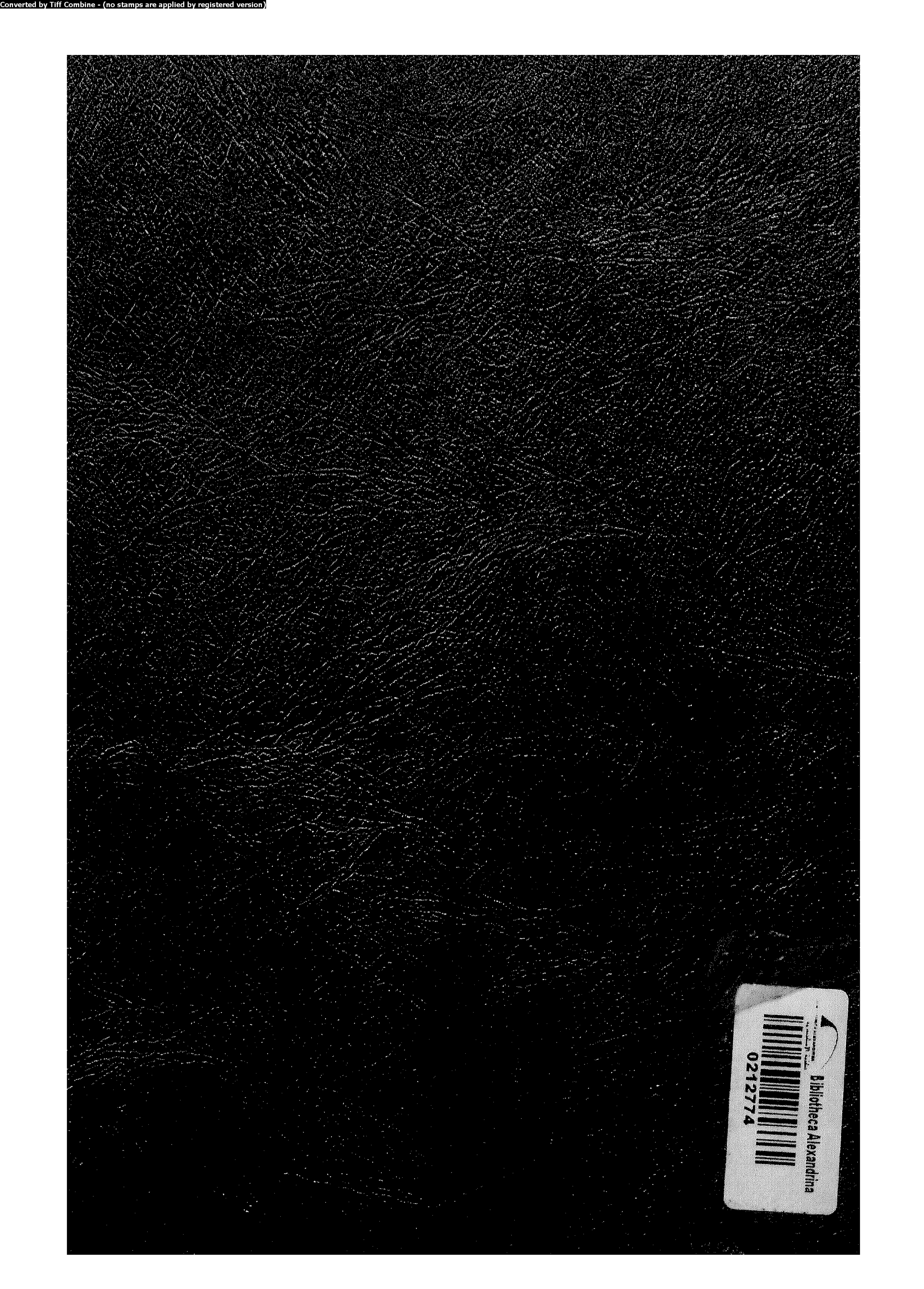

Bibliotheca Alexandrina
0212774

جامعة طنطــا
كليـــة الآداب
قسم الجغرافيـا

حــــوض وادى سدرى
جنوب غرب شبه جزيرة سيناء
دراسة جيومورفولوجية

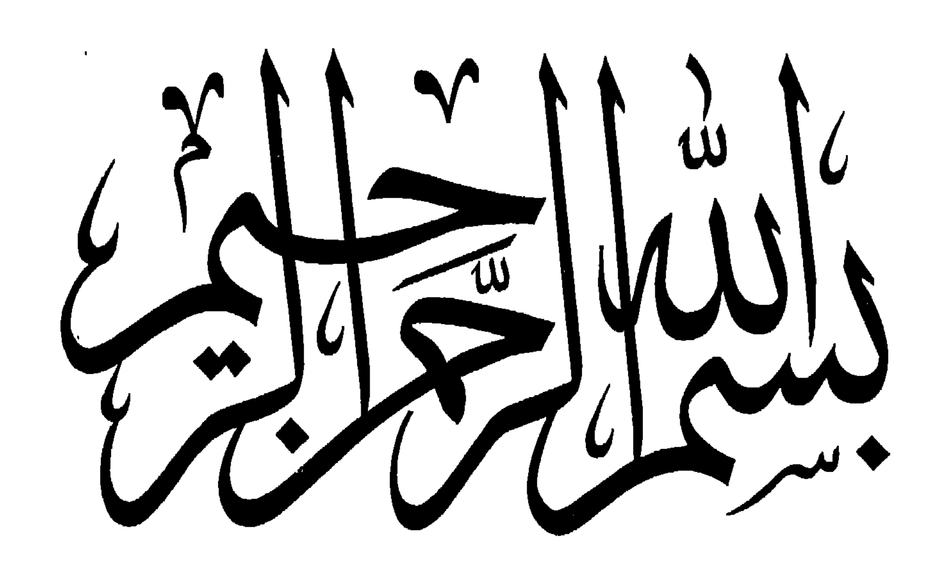
رســـالة مقدمة مـــن الطــالــب
سند سند موسى الشربينى
لنيل درجة الماجستير فى الآداب من قسم الجغرافيا

تحت إشـــراف

أ.د / جودة حسنين جودة
استاذ الجغرافيا الطبيعية
وعميد كلية الاداب سابقا
جامعة الإسكندرية

أ.د /عبدالقادرعبدالعزيزعلى
استاذ الجغرافيا الطبيعية
ورئيس قسم الجغرافيا- كلية الاداب
جامعة طنطا

١٩٩٩م- ١٤١٩هـ


بسم الله الرحمن الرحيم

إهداء إلى ...

أمي الغالية، وروحي أبي، وأخي حسني رحمهما الله

شكر وتقدير

الحمد لله الذى علم بالقلم ، علم الإنسان مالم يعلم ، أسجد لله حامدا ، وشاكرا لفضله ومنه علي بإتمام هذه الدراسة راجياً بها وجهه الكريم .

أتقدم بأسمى آيات الشكر والتقدير والعرفان بالجميل إلى أستاذى الفاضل **الأستاذ الدكتور/ جودة حسنين جودة** الذى شرفنى بأن أتتلمذ على يديه ، والذى فتح لى قلبه وعقله وارحب لى صدره طوال فترة الدراسة ، ووقف بجوارى فى مواقف كثيرة لن أنساها ما حييت فقد كان نعم الأب والأستاذ جزاه الله عن الطالب وعن جميع طلابه خيرا .

كما أتقدم بخالص الشكر والتقدير إلى **الأستاذ الدكتور / عبد القادر عبدالعزيزعلى** الذى تفضل بالإشراف على هذا البحث وأشكر سيادته على توجيهاته القيمه، والتى كانت لها الأثر البالغ فى إتمام البحث ، وكذلك مواقفه الجليلة والعديدة مع الطالب طوال مدة البحث جزاه الله خير الجزاء .

وأقدم خالص شكرى إلى **الأستاذ الدكتور/ أحمد صبحى** الأستاذ بقسم الجيولوجيا بكلية العلوم-جامعة الزقازيق لمعاونتة الصادقة لى ،حيث أمدنى بالكثير من المعلومات خاصة فيما يتعلق بالنواحى الجيولوجية ، بمنطقة الدراسة .

كما أتوجه بالشكر إلى **الأستاذ الدكتور/ حمزه الرياشى** أستاذ تعليم الرياضيات المساعد بكلية التربية- جامعة الزقازيق ، لما قدمه للطالب من مساعدة خاصة التحليلات الإحصائية .

وأتقدم بخالص الشكر إلى **الأستاذ / عبدالرازق بسيونى الكومى** المدرس المساعد بقسم الجغرافيا- بكلية الاداب- جامعة طنطا الذى رافق الطالب خلال دراسته الميدانية ،

كما أ تقدم بالشكر بالشكر إلى السادة الباحثين بمعهد بحوث الصحراء قسم الجيولوجيا والهيدرولوجيا لما قدموه للطالب من عون و تسهيلات أثناء مرافقتهم بالدراسة الميدانية للمياه الجوفية بحوض الوادى.

كما أتوجه بأسمى آيات الشكر والتقدير إلى السادة الباحثين والعاملين بمركز بحوث الجميزة قسم الأراضى لما قدموه للطالب من تسهيلات لعملية تحليل العينات بالمركز ، وأخيرا أتوجه بخالص شكرى إلى أعضاء هيئة التدريس بقسم الجغرافيا جامعة طنطا ومنهم **الأستاذ/ محمد فؤاد** معلم الخرائط بالقسم لما بذله من مجهود مع الطالب أثناء الدراسة الميدانية .

وأشكر فى النهاية جميع أفراد أسرتى وأخص بالذكر والدتى وأخى وجميع أفراد أسرته لما قدموه لى من عون ومساعدة ملموسة حتى تم اخراج هذا العمل بهذا الشكل ، كما أتقدم بالشكر الى كل من قدم لى يد المساعدة أثناء دراستى وجمعى للمادة العلمية حتى وصل البحث الى صورته الحالية.

والله ولى التوفيق ،

الفهارس

أولآ – فهرس الموضوعات .

ثانيآ – فهرس الجداول .

ثالثا – فهرس الأشكال .

رابعا – فهرس الصور الفتوغرافية .

أولا : فهرس الموضوعات

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

*****

ثانيا : فهرس الجداول

***

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

ثالثا: فهرس الأشكال

***

رابعا: فهرس الصور

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

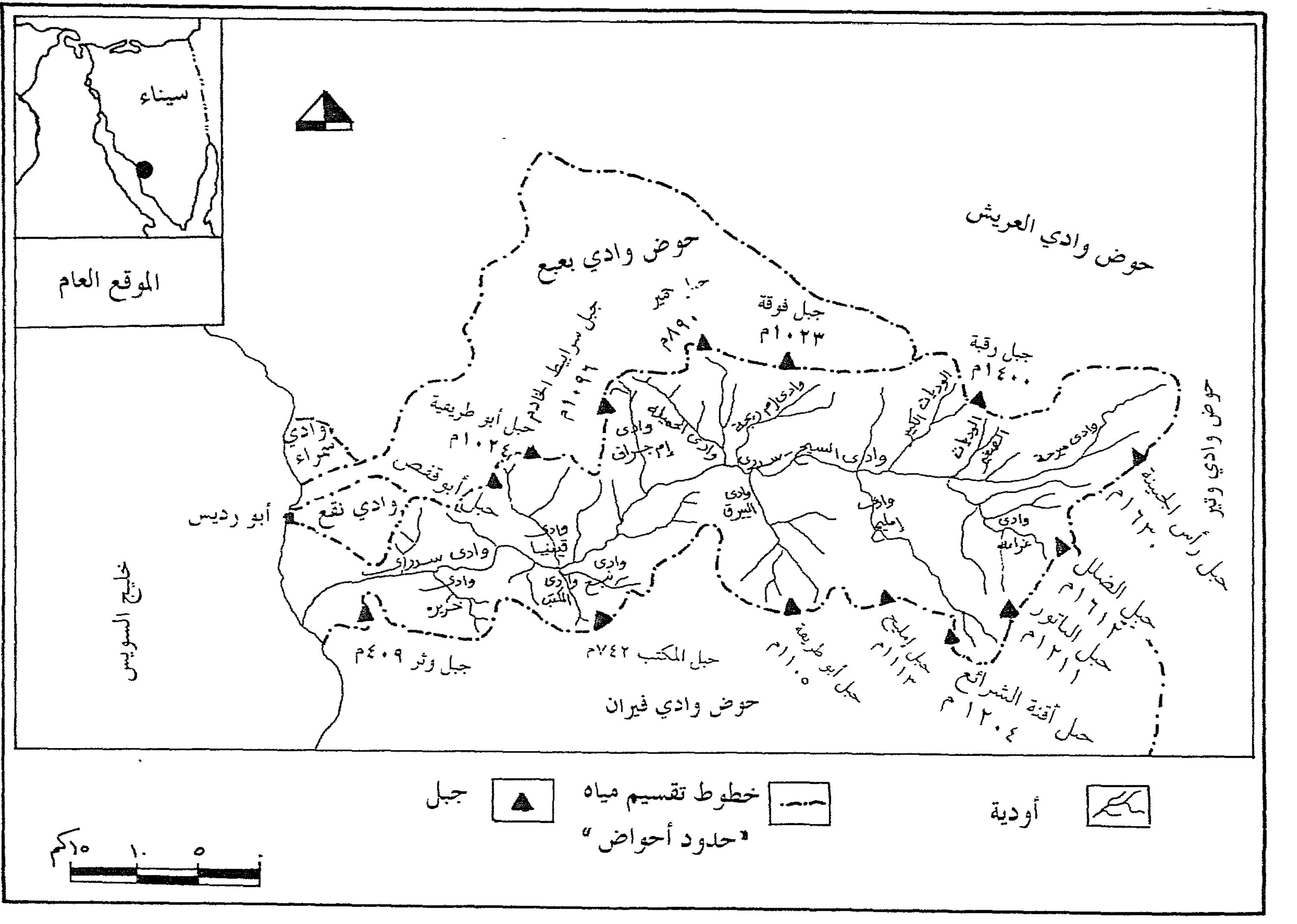
***

المقدمة

موقع وحدود الحوض وملامحه العامة

يقع حوض وادى سدرى فى الركن الجنوبى الغربى من شبه جزيرة سيناء ، ويجرى وادبــــه منحدرا باتجاه عام من الشرق الى الغرب فى شكل شبيه بالمستطيل ، ويتميز الحوض بأنــــه همــزة الوصل بين الإقليم الجبلى شديد الإرتفاع بجنوب سيناء ، والإقليم الهضبى متوسط الإرتفاع بوســط سيناء فهو بمثابه منطقة الإنتقال بين الإقليمين المرتفع والمتوسط الإرتفاع ، وحوض الوادى يجمــع بين الخاصيتن فنجد فى أقسامه الوسطى والجنوبية والجنوبية الشــــرقية يتصــف بشــدة الإرتفــاع ووعورة السطح ، بينما أقسامه الشمالية والشمالية الشرقية ، والغربيــــة تتمــيز بكونــها متوســطة الإرتفاع ، ويمتد حوض وادى سدرى فلكياً بين دائرتى عرض ٣١ً ٤٥َ ٢٨ْ درجــه و ٠ً ٠٥َ ٢٩ْ درجه شمالاً وبين خطى طول ٥٤ً ١٠َ ٣٣ْ درجه و ٣٢ً ٥٨َ ٣٣ْ درجه شـــرقاً ، أى أنــه يمتــد لمساحة ثلث دائرة عرضية وأكثر من ثلثى درجة طوليــــة ، ويشــغل الحــوض مســاحة قدرهــا (٦٨٤و١٠٣٤كم٢) وهو يعد رابع الأودية المنصرفة فى خليج السويس من حيث المســاحه ويمثــل (٢,١٢%) من مساحة حوض خليج السويس الهيدرولوجى .
(Hammad , and Misak , 1985 , pp . 331 – 351) .
(Kamal , et . al ., pp . 819 – 836) .

ويحد حوض وادى سدرى شكل رقم (١) خط يصل بين أعالى القمم الجبلية الممثلــــة مــن جهــة الجنوب فى جبال وثر (٤٠٩م) والمكتب (٧٤٢م) وابوطريفية (١١٠٥م) وامليح (١١١٣م) وجبــــل الشرائع (١٢٠٤م)والباتور(١٢١١م) بينما يحده من ناحية الشرق الخط الواصل بين أعالى قمم جبلى الضلل (١٦١٢م) ورأس الجنينة (١٦٣٠م) ويعد جبل رأس الجنينة أعلى القمم الجبليــــة بــالحوض ويقع فى أقصى شرق الحوض ويفصل بين وادى ميرخه رافد سدرى ووادى البيار رافد وادى وتــير الذى يصب فى خليج العقبه ، ويحد الوادى شمالاً جبال رقبه(١٤٠٠م) وفوقــــه (١٠٢٣م) وحســير (٨٩٠م) وسرابيط الخادم (١٠٩٦م) وطريفيه (١٠٢٤م) وأبو قفص (٦٨٨م) اما من ناحية الغـــرب فيحده ساحل خليج السويس حيث مصب وادى سدرى ، والذى ينعطف مجراه الرئيسى عند المصــب باتجاه الجنوب بالقرب من حافة جبل النزازات ٠ وخلال انحداره باتجاه الجنوب الغربــــى يخــترق سهلاً فسيحاً هو سهل المرخا والذى يبدأ من خط كنتور (صفر) عند ساحل الخليــــج وينتــهى عنــد مدخل الوادى عند خط كنتور (٦٠م) لمسافه تزيد عن (٩كم) تقريباً .



شكل رقم (١) موقع منطقة الدراسة

- وتتكون شبكة التصريف بحوض وادى سدرى من التقاء (٧٠٦واديآ) مختلفة الرتبة تنضم المجرى الرئيسى للحوض ، ومن خلال شبكه التصريف ونلاحظ أن (٣٤٦واديآ) من الرتبه الأولى و(٢٠٩واديآ) من الرتبه الثانيه و(٧٨واديآ) من الرتبة الثالثة و(٤٦واديآ) من الرتبة الرابعة و(٢٤واديآ) من الرتبه الخامسه و(٩أودية) من الرتبة السادسة و(٤أودية) من الرتبة السابعة ، ويبدأ الوادى الرئيسى من اتحاد رافدين رئيسيين هما وادى ميرخه رتبة سبعة ووادى غرابه رتبة سبعة ويأتى الوادى الأول من ناحية الشمال الشرقى ليصب مياه الجزء الشمالى من جبل التيه وجبلى رأس الجنينة بينما الرافد الثانى يأتى من ناحية الجنوب الشرقى فيصرف مياه الكتلة الجبلية الجنوبية من جبل الضلل وجبل الباتور ، ثم يلتقي الواديان فى منطقة سهلية فسيحة تسمى سهول منطقة دبيبة القمر ليصبان فى وادى السيح – سدرى المجرى الرئيسى ، والذى يبدأ من تلك المنطقة الفسيحة مخترقآ عددآ من التكوينات الجيولوجية المختلفة ،والتىتبدأ بالتكوينات الرسوبية ثم تكوينات الصخور المتحولة والصخور النارية وأخيرا تكوينات الصخور الرسوبية والتى تبدأ مرة أخرى على بعد (٤٥ كيلومتر) من مصب الوادى على خليج السويس ، ومن خلال تتبع المجرى الرئيسى بداية من سهل دبيبة القمر حتى نهاية الصخور القديمة يلاحظ كثرة منعطفات المجرى الرئيسى والتى تتضح بصورة كبيرة فى الصخور المتحولة .

وتمتد أحيانا الى أكثر من كيلومتر، ونلاحظ أن المجرى يضيق مجراه فى تلك المناطق بحيث يبدو خانقيا لايتعدى عرضه (١٥٠ متر) وعند منطقة خروجه من صخور القاعدة يلتقى بعدة روافد رئيسية فى سهل فسيح يسمى فرش البجا حيث روافد وادى نبع ، ووادىالمكتب ، ووادى قينبا ، وبعض الروافد الأخرى لوادى سدرى ، وهنا يتغير اسم المجرى الرئيسى من وادى السيح – سدرى الى وادى سدرى وينتهى الى المصب بخليج السويس .

- ومن دراسة شبكة التصريف أمكن تقسيم أهم تلك الروافد والتى أغلبها من الرتبة السادسة والسابعة الى ثلاث مجموعات وهى على التوالى :

أ – مجموعة الأحواض الشرقية :-

وتضم الأحواض التى تصب فى المجرى الرئيسى وهى وادى ميرخه وبلغت مساحته (٢٩٢و٩٥كم ٢) ووادى غرابه (٩١٦و١١٩كم٢) وينتهيان بالرتبة السابعة وهما المنابع العليا والشرقية لحوض وادى سدرى وبلغت مساحة الحوضين معا (٢٠٨و٢١٥كم٢) ويشكلان نسبة (٧٩و٢٠%) من جملة مساحة الحوض ككل .

ب – مجموعة الأحواض الشمالية :-

وهى الأحواض التى تصب مجاريها الرئيسية فى المجرى الرئيسى لحوض وادى سدرى وكلها أوديه تنتهى بالرتبه السادسه ما عدا وادى أم جراف الذى ينتهى بالرتبة السابعة ، وتضم الأحواض التاليه بداية من شرق الحوض بالاتجاه ناحية الغرب ، الوديات الصغير ومساحته (١٨٣و ٢١كم٢) ، والوديات الكبير (١٧٥و ٢٢كم٢) ، وام ريجه (٠٩٢و ٤٤كم٢) ، والخميلة ومساحته (٣٣٣و ٣١كم٢) ، وأم جراف(٤٢٥و٥٣كم٢) ، وقينيا (٠٧٥و ٢٤كم٢) ، وبلغت جملة مساحة الأحواض الشمالية مجتمعه (٢٨٣و١٩٦كم٢) وتمثل نسبه (٩٧و١٨) من جملة مساحه حوض وادى سدرى ، وتنبع تلك الأحواض من المنطقة الشمالية حيث خط تقسيم المياه بين وادى سدرى وحوض وادى بعبع شمالاً .

ج – مجموعة الأحواض الجنوبيه :-

وهى الأحواض التى تنبع من الحافه الجنوبيه بداية من خط تقسيم المياه بين وادى فيران جنوباً ووادى سدرى شمالاً حيث الكتله الجبليه الجنوبيه من حوض وادى سدرى وتشمل الأحواض الأتيه بداية من الشرق بالاتجاه نحو الغرب حوض وادى إمليح وبلغت مساحته (٨٧٥و٦٦كم٢) ، والبيرق (٢٧٥و٤٢كم٢) ، ونبع (٨٦٧و١٤كم٢) ، والمكتب (٧٨٣و١٥كم٢) ، وخريزه (٤١٧و٣٥كم٢) وهى جميعا تنتهى بالرتبة السادسة ما عدا وادى خريزه الذى ينتهى بالرتبة السابعة وتشغل تلك الأحواض مساحة (٢١٧و١٧٥كم٢) وتمثل نسبة (٩٤و١٦%) من جملة مساحة الأحواض ، ثم يأتى بعد ذلك المجرى الرئيسى وما يحتويه من روافد من الرتبه الأولى والثانيه حتى الخامسة ويشكل نسبة (٤٣%) تقريباً من مساحة الحوض .

أسباب اختيار الموضوع والغرض من البحث

أسباب اختيار الموضوع :-

هناك عدة أسباب كانت وراء اختيار موضوع البحث يعرضها الطالب فيما يلى :

أ – لم يحظ حوض وادى سدرى بدراسة جيومورفولوجية متخصصة من قبل فيما عدا دراسة "حسان عوض" (١٩٥١) عن إقليم جنوب سيناء الذى يتضمن حوض الوادى .

ب – تعتبر دراسة أحواض التصريف جيومورفولوجيا ذات أهمية لكونها تبدو كوحدة متكاملة ومحددة ، تتنوع وتتضح فيها الوحدات الجيومورفولوجية المتأثرة بالعوامل الظاهرية والباطنية ، كأحوال المناخ والتركيب الصخرى والعمليات التكتونية .

ج – يتميز حوض وادى سدرى بإمكانيات طيبة من المياه الجوفية مما تتيح الفرصة لإقامة تجمعات سكانية وليس أدل على ذلك من اعتماد منشآت شركة بتروبل (بترول بلاعيم) ومدينة أبورديس وهما يقعان على أطراف المروحة الفيضية من الناحية الشمالية على مياه وادى سدرى لسد احتياجتها،خصوصا شركة بتروبل التى قامت بمد مواسير من المقر السكنى لموظفى الشركة إلى الآبار السبعة الموجودة بداخل الوادى وعلى بعد (٩كم) من مقر الشركة وضخ المياه خلال تلك المواسير الى موقع السكن .

د – توافر عدد من الدراسات الجيولوجية والهيدرولوجية والخرائط المتنوعةذات مقاييس رسم مختلفة ١:١٠٠٠٠٠ ، ١:٥٠٠٠٠ ، ١:٢٥٠٠٠ والأخيرة لمنطقة الساحل فقط ، وتوافر الصور الجوية لمنطقة الدراسة بمقياس رسم ١:٤٠٠٠٠ والخرائط المصورة ١:٥٠٠٠٠ وهذا يشكل رصيدا كبيرا من المادة الأولية اللازمة للبحث الجيوفورفولوجى لمنطقة حوض وادى سدرى .

هـ – سهولة الوصول إلى منطقة الدراسة ، حيث يوجد عدد كبير من المدقات داخل الحوض مما سهل للطالب عملية التنقل داخل روافده الرئيسية وكذلك الإقامة بمدينة أبورديس .

الهدف من البحث :-

تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق ما يلى :

أ – دراسة ومعرفة الخصائص الجيولوجية لحوض وادى سددى من حيث نوع الصخور وتوزيعها ، وكذلك التراكيب الجيولوجية المختلفة وعلاقاتها بشكل السطح ، وأثرها على الظاهرات الجيوفورفولوجية .

ب – رسم شبكة التصريف بالحوض ودراسة خصائصها المختلفه مما يساعد على تفسير الظاهرات الجيومورفولوجية .

ج – دراسة الأحوال المناخيه بالمنطقه وإظهار أثرها الواضح على تشكيل الظاهرات الجيومورفولوجية .

د – دراسة خصائص القطاعات ، سواء قطاعات المنحدرات أو القطاعات الطولية والعرضية للأحواض ، ودراسة الظاهرات المرتبطه بهما ممايساعد فى تفسير عدد من الظاهرات الجيومورفولوجيه التى يضمها الحوض .

هـ – رسم خريطة جيومورفولوجية للحوض والتى تعطى بياناً واضحاً وكاملاً عن أشكال السطح ، وكذلك تساعد فى معرفة الدورة التحاتية التى مر بها الحوض ، ومن ثم عقد مقارنة مع أودية أخرى .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

مصادر البحث

إعتمد الطالب فى دراسته لحوض وادى سدرىعلى مصادرعديدة ومتنوعة نتناولها فيما يلى :

١- الدراسات السابقة :-

وهى الدراسات التى أجريت على منطقة الدراسات سواء دراسات جيولوجية أو جيومورفولوجيه أو هيدرولوجية ، وفيما يلى ملخص لأهم تلك الدراسات.

أ) الدراسات الجيولوجية:-

وهى تشمل الدراسات الجيولوجية التى أجريت على حوض وادى سدرى تحديداً وكذلك الدراسات القريبة من المنطقة ولها نفس التكوينات بمنطقة الحوض ٠

تمثل الدراسة التى قام بها (Barron,1907) من أوائل الدراسات الجيولوجية والطبوغرافية بمنطقة الدراسه حيث استعرض الخصائص الطبوغرافيه للجزء الجنوبى الغربى من سيناء ، وتطرقت دراسته للعديد من التكوينات الجيولوجيه بكافة أنواعها وخصائصها الليثولوجيه وأوضاعها البنيوية ، وأشار إلى التنوع فى صخور القاعدة فى الجزء الجنوبى حيث الكتلة الجبلية المرتفعة فى جنوب سيناء .

- ثم دراسة (Garfunkel, & Bartov,1977) والتى تناولت الأوضاع التكوينية لخليج السويس وتتبعت الأحداث البنيويه التى مر بها ، والتى تضم منطقة الدراسة ، كما أشار أيضاً إلى مظاهر التجديد فى النشاط البنيوى للخليج عبر البليوسين ، وكذلك ارتباط رواسب ما بعد الميوسين بشكل مباشر بالوضع البنيوى لأخدود خليج السويس بوجه عام وإنتهيا إلى أن الأخدود ذو بنية حديثة التكوين ، وتأتى دراسات كل من :

(El-Gammal. S.,1986)

(El- Metwally, A., A., and Zalata , A ., A ., et . al . , 1990) و

(El-Gaby,S., et . al .,1967) و (Abu El-Enen , M .,1989)) و

على تكوينات ما قبل الكامبرى فى الجزء الأوسط من الحوض .

- وفى المنطقة ذات الصخور الرسوبية درس كل من :

(Ball , J . , 1916) و (El – Shzly , and , Abd – Elhady , 1974 .)

(El-barkkooky,1986) و (Abd-Allah,1963) و (Awad,H . ,1951)

تكوينات الكريتاسى بمنطقه الساحل جنوب منطقه الدراسة .

- وكذلك دراسة : (Yesser,Abd - Elhakeim,1985) على صخور الميوسـين حـول جبـل أبوعلقة فى الجزء الجنوبى من القطاع الأوسط لحـوض وادى سـدرى ، ودرس التتـابع الطبقـى لتكوينات الميوسين على طول امتداد مكوناته فى وادى سدرى بالاتجاه جنوباً ومروراً بوادى فـيران ، هذا بالأضافه إلى بعض التقارير الجيولوجية عن المنطقه ، وبعض الدراسات الأخرى مثل دراسـة (Said,R . ,1962) و(Shimron,1980) ، ودراسة (Shata , 1955) .

واعتمد الطالب على تلك الدراسات الجيولوجية السابقة لما لها من أهمية فى تفهم الخصـائص الليثولوجيه للصخور وأثر الأحداث الجيولوجية المتعاقبة على أشكال السطح التى يضمـها حـوض وادى سدرى ، وهى بمثابة المادة الأوليه التى إعتمد عليها الطالب فى صياغة الفصل الجيولوجـى وباقى فصول البحث .

ب) الدراسات الهيدرولوجيه والبيئية :

وهى تمثل الدراسات التى تناولت بعض خصائص شـبكة التصريـف ، وبتحديـد إمكانيـات الموارد المائيه السطحيه والجوفيه فى حوض وادى سدرى وأهمها دراسة :

(Ibrahim, El - Shamy, 1983, pp.93 - 105) عن الخزانات الجوفيه للميـاه فـى صخـور القاعدة ومنطقة صخور الحجر الرملى فى المنطقة الوسطى والشمالية من حـوض وادى سـدرى ، وكذلك الدراسة الهيدرولوجيه التى قام بها كل من :

(Hammad,F.,and,Misak,F.,1985,pp,331-351) عن المياه الجوفية فى بعض أوديـة بغرب خليج السويس ومنها وادى سدرى خصوصاً أودية إمليح ، وسـدرى المجـرى الرئيسـى ، ودرس مع المياه علاقة المساحه وأشكال الأحواض التصريفية بحجم الخزان الجوفى بتلك الأوديـه ، وكذلك دراسه معمليه لنسب الملوحه بالأبار الموجودة وتحليل الرواسب لبعض الآبار .

أما الدراسه البيئية التى قام بها (وليم عبد الله جرجس ، أحمد مرسى أحمد) (Girgis,W.,and Ahmed,A., 1985, pp, 265 - 274) فهى دراسة للنباتـات الموجـودة بالوديان بجنوب غرب سيناء ومنها وادى سدرى ،وإرتباط تواجدها بمناطق الصخور الرملية بشـمال الحوض .

ج – الدراسات الجيومورفولوجية :

من الملاحظ أن حوض وادى سدرى لم يشهد دراسة جيومورفولوجية متكاملة ومتخصصـه بل إقتصرت على دراسات محدودة مثل التى أجراها (حمدينه عبدالقـادر ، ١٩٩٣) علـى إقليـم

الساحل الشرقى لخليج السويس ومنها النطاق الساحلى ومروحة وادى سدرى وبعض الخصـــائص المورفومتريه للحوض وبتحليل بسيط عن الأودية ، وكذلك دراسة كل من :
(El-Gmmal, S.,1986) و(Abu-Elenen, M.,1989) عن منطقة صخور القاعدة ولكن مـن منظور جيولوجى .

٢- الخرائط والصور الجوية :-

تعد من أهم الوسائل التى اعتمد عليها الطالب فى استخلاص البيانات وتحليلها وهى تشمل الآتى :

أ) الخرائط الطبوغرافية :-

وقد أمكن للطالب الحصول على عدد من الخرائط التى تغطى منطقة الدراسة وبلغ عددها سـبع خرائط بمقياس رسم (١ : ٥٠٠٠٠) صادرة عن هيئة المساحة العسكرية عام ١٩٨٧ م .
واعتمد الطالب فى بداية مرحلة الدراسة على خريطة واحدة وشاملة لمنطقة الدراسة بمقياس رســم (١:١٠٠٠٠٠) وهى طبوغرافية صادرة عن هيئة المساحة المصرية ، ولا تحتوى علـــى خطـوط كنتورية واستخدمت فيها خطوط الهاشور لتوضيح الظاهرات التضاريســية بـها وكذلـك خريطـة هيدرولوجية مقياس رسم (١:٢٥٠٠٠٠) تضم وادى سدرى ، ووادى فيران موقع عليـــها الابـار الجوفية للمياه فى كل من الواديين صادرة عن شركة بترول بلاعيم عام (١٩٦٣).

ب) الصور الجوية والخرائط المصورة :-

تعد الصور الجوية مقياس ١:٤٠٠٠٠ والخرائط المصورة ١:٥٠٠٠٠ ذات أهمية عظمى فـى رسم شبكة التصريف مع الخرائط الأخرى السابقة ، وكذلك رسم خطـوط تقسـيم الميـاه المحليـه وتوقيعها لأحواض الروافد ، وهذا ساعد فى حساب الأبعاد المساحيه للأحـواض وقياسـها تمـهيدا لمعالجتها كميا. بهدف التعرف على الخصائص المساحيه والشكليه والتضاريسيه لحوض التصريـف وأحواض روافده الداخلية ، واستخدمت الصور الجويه فى تحديد مواقع قطاعات الانحدارات،وأيضـا فى رسم الخريطه الجيومورفولوجيه وتوقيعها للحوض،وساهمت الخرائط المصورة والصور الجويـه فى التعرف على أنماط التصريف داخل شبكة التصريف لحوض وادى سـدرى ، وتمـت دراسـة عدد (١٣٥) صورة جوية بمقياس رسم ١:٤٠٠٠٠ وهذه الصور تـم تصويرهـا خـلال مشـروع التصوير الجوى لجنوب سيناء عام(١٩٥٥،١٩٥٦) وتضم أيضا سبع خرائط مصورة بمقياس رسـم ١:٥٠٠٠٠ أنشئت من خلال الصور الجوية لنفس المشروع الجوى السابق .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

ج) الخرائط الجيولوجية :-

وقد توافر للطالب عدد من الخرائط الجيولوجية لمنطقة الدراسة أو بعض أجزاء من الحوض وتضم :

- خريطة جيولوجية لشبه جزيرة سيناء بمقياس ١:٥٠٠٠٠٠ قامت بنشرها هيئة المساحة الإسرائيلية عام (١٩٨٠) .

- خرائط جيولوجية عن جنوب سيناء وعددها ثلاث خرائط تضم منطقة البحث بمقياس ١:٢٥٠٠٠٠ وقد أصدرتها هيئة المساحة الجيولوجية المصرية عام (١٩٩٤) تحت رعاية أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا (مجلس بحوث تنمية سيناء) .

-عدد كبير من الخرائط الجيولوجية الصغيرة المقياس والمصاحبه لبعض الدراسات والتقارير على بعض المناطق بحوض وادى سدرى وأحواض الروافد ، وعلى سبيل المثال خريطة صخور القاعدة لكل من السيد الجمال ومحروس أبو العينين (El - Gammal, S., 1986) و (Abu-El-Enen,M,1989) وكذلك خريطة وادى البودرا (Mahmoud,Kora,1989) .

وخريطة (Yesser,Abd - El Hakeim,1985) عن صخور الميوسين فى منطقة جبل أبوعلقة .

٣- الدراسة الميدانية والمعملية :-

وتهدف الدراسة الميدانية إلىما يلى :-

- مراجعه لبعض الظواهر التى تم توقيعها من الصور الجوية والخرائط الطبوغرافية .

- دراسة بعض الظواهر التفصيلية الخاصة بالقياسات الميدانية مثل قياس الارتفاعات الخاصة بالمصاطب ، وكذلك رصد أعدادها وقياس بعض الأبعاد الخاصة بالمراوح الفيضية ، وكذلك قياسات المنحدرات ورصد بياناتها ، والتحليل الأولى الحجمى لبعض المفتتات الحصوية والجلاميد ، وكذلك أخذ العينات ، وقد تمت الدراسة الميدانية على ثلاث مراحل كمايلى :-

أ) زيارة استطلاعيه وتمت بعد مرحلة التسجيل فى شهر ديسمبر (١٩٩٣) واستمرت لمدة ثلاثة أيام، تفقد فيها الطالب أفضل الطرق للوصول إلى الوادى وكذلك طبيعة المنطقة ، وأماكن الإقامة ، وتكوين فكرة عامه عن حوض وادى سدرى من خلال الالتقاء ببعض الجيولوجيين بشركة بتروبل .

ب) الزيارة الميدانية الثانية كانت فى مارس (١٩٩٤) واستمرت لمدة خمسة أيام تجول الطالب خلالها بالمنطقة ليتعرف على بعض التكوينات الجيولوجية وكانت تلك الزيارة برفقة عدد من بحثين من معهد بحوث الصحراء بالمطرية ، وذلك بهدف دراسة المياه الجوفيه بالحوض وقياس نسبة ملوحة الأبار وقام الطالب بدراسة وافيه عن المنعطفات النهرية بالمجرى الرئيسى وأيضا تحديد الأوديه التى سوف يتم عليها الدراسة المورفومترية ، واستعان الطالب فى تلك الرحلة بالخرائط

المصورة والطبوغرافية لتوقيع بعض الظاهرات عليها وتحديد بعض مواقع قطاعات المنحدرات بعد مرحلة تدوينها مسبقا على الصور الجوية والخرائط المصورة ٠

ج) الزيارة الميدانية الثالثة والأخيرة واستمرت لمدة خمسة أيام فىشهرمايو (١٩٩٨) ، وتم بها قياس قطاعات المنحدرات،وكذلك القياسات الخاصة بالمصاطب والمراوح الفيضية ، وجمع العينات الخاصة بالمصاطب والتىتم عليها عملية التحليل الميكانيكى ، وكذلك عمليات القياس المباشر لبعض المفتتات الحصويه،والجلاميد،وكذلك دراسة ظاهرة الأسر النهرى ببعض الأودية وتصوير بعض التكوينات الجيولوجية وغيرها من الصور للظاهرات الجيومورفولوجية المختلفة واستخدم الطالب فى زيارتة بعض الأدوات والأجهزة المساحية مثل جهاز ابنى ليفل لقياس المنحدرات ، وشريط تيل (٥٠م) وقدمة قياس أبعاد الحصى ، شاكوش جيولوجى ، أكياس للعينات ، عدد (٢) كاميرا للتصوير، قطعة خشبية مستطيلة ، خرائط طبوغرافية وجيولوجية ، خرائط مصورة ، صور جوية ، دفتر لتسجيل البيانات .

- الدراسة المعملية :

وشملت تحليل العينات التى تم أخذها من الحوض أثناء الدراسة الميدانية بهدف تحليلها حجميا وشكليا عن طريق وسائل النخل الجاف وتم ذلك بقسم الأراضى بمركز البحوث الزراعية بالجميزة .

مراحل إخراج البحث وأهم الصعوبات

١- مرحلة تحليل البيانات :-

وتلك المرحلة بدأت بعد عملية إعداد خريطة شبكة التصريف للحوض ، والتى تناولت تحليل خصائص الحوض الشكلية والمساحية والتضاريسية والتصريفية ، مع الاستعانة بنتائج الدراسة الميدانيه والمعملية للرواسب ، كما عالجت تلك المرحلة أهم البيانات الرقمية لقطاعات المنحدرات بحوض وادى سدرى وتركزت الدراسة المورفولوجية على تناول الظاهرات الجيومورفولوجية من حيث العوامل التى أدت إلى نشأتها ودراسة تطورها وتوزيعها وذلك ما يعرف بالمنهج الموضوعى أو بدراسة إقليم ما على سطح الأرض وبيان أهم الظاهرات التى تشكل سطحه ، وتفسير التوزيع الجغرافى لتلك الظاهرة ، وتصنيفها فى وحدات جيومورفولوجيه ثانويه كل واحدة على حدة من حيث خصائصها وسماتها الجيومورفولوجية ، وتسمى هذه بالدراسة الاقليمية فلذا إتبع الطالب المنهج الإقليمى الموضوعى معتمداعلى الطريقة الاستنتاجية فى البحث فى دراسة الخصائص الحاليه للأشكال الجيومورفولوجية ، واعتمد الطالب أيضا على الأسلوب الكمى فى دراسة

الظاهرات الجيومورفولوجية ، وذلك لتأكيد النتائج التى استمدها من دراسته الميدانية مستعينا بها فى دراسة الخصائص المورفوموترية لأحواض وشبكات التصريف ، ودراسة المنحدرات .

واعتمد الطالب أيضا على التمثيل الكارتوجرافى لنتائج التحليل الاحصائى وذلك لتمثيل العديد من العلاقات الداخلية للخصائص المورفوموترية لأحواض وشبكات التصريف ودراسة المنحدرات ، وإن كان هناك إستعانة بكثير من المعادلات الرياضية المورفومترية الشهيرة مع استخدام مدلولالتها الجيومورفولوجية فى تحديد دور عوامل التعرية التى تناولت ومازالت تقوم بدور فعال بتشكيل وتعديل سطح الحوض. ومن ثم الحكم على المرحلة التحاتية التى يمر بها حوض وادى سدرى وبعض أحواض روافده الرئيسية .

٢- أهم الصعوبات :-

واجه الطالب العديد من الصعاب أثناء دراسته أهمها :

أ) قلة الدراسات خصوصا المراجع والكتابات عن جيومورفولوجية الحوض .

ب) صعوبة الوصول الى بعض المناطق بالحوض وذلك لطبيعة المنطقة الشديدة الوعورة خاصة مناطق المنابع العليا بوادى ميرخة وغرابة .

ج) هبوب بعض العواصف الرملية فى أثناء الدراسة الميدانية مماكان يعطل الطالب ساعات طويلة للوصول لبعض المناطق المرجوة .

د) قلة الموارد المالية لدى الطالب مماكان يعطله بعض الأوقات خصوصا عند إجراء بعض الدراسات الميدانية وتحليل العينات .

هـ) تعرض الطالب لبعض المشكلات فى الوصول لبعض الأودية خاصة أن المنطقة معروف عنها زراعة بعض أنواع النباتات المخدرة .

٣- كتابة المتن :

وهى بمثابة المحطة الأخيرة التى يمر بها أى بحث وإن كانت غالبا ماتتم جنبا الى جنب فى مرحلة التحليل والتمثيل الكارتوجرافى لبيانات منطقة الدراسة ويقع هذا البحث فى جزء واحد يشتمل على متن الرسالة والخرائط والجداول والرسوم البيانية والصور الفوتوغرافية .

ويضم البحث ستة فصول يسبقها مقدمة ويليها خاتمة .

الفصل الأول :

ويتناول دراسة الخصائص الجيولوجية لحوض وادى سدرى وذلك من خلال دراسة التكوينات الجيولوجية للحوض وتوزيعها السطحى ودراسة البنية الجيولوجية وتم فيها دراسة أطوال واتجاهات

الانكسارات وكذلك الفواصل والشقوق والالتواءات وتأثر الحوض بتلك الظاهرات البنيوية، ثم التطور الجيولوجي لحوض وادى سدرى عبر العصور الجيولوجية .

الفصل الثانى :

وتناول فيه الطالب عناصر المناخ وآثارها الجيومورفولوجية على حوض وادى سدرى وذلك من خلال دراسة العناصر المناخية بالحوض مثل الحرارة – الرطوبة النسبية والتبخر – المطر والرياح وآثارها فى تشكيل الظاهرات .

الفصل الثالث :

ويختص بدراسة الخصائص المورفومترية بالنسبة للخصائص المساحية الشكلية والتضاريسية للحوض وبعض أحواض الروافد الرئيسية حيث تم قياس كل من المساحات الحوضية وتحليلها وكذلك دراسة أبعاد الحوض من حيث الطول والعرض والمحيط وأيضا أحواض الروافد وذلك لإبراز خصائصه المساحية ثم دراسة الخصائص الشكلية مثل الاستدارة والاستطالة وعامل الشكل ونسبة الطول / العرض وعامل الاندماج والانبعاج وكذلك الخصائص التضاريسية من تضرس الحوض ونسبة التضرس ، التكامل الهيبسومترى ودرجة الوعورة ثم العلاقات الارتباطية بين خصائص المساحة والشكل والتضاريس .

الفصل الرابع :

وتناول فيه الطالب الخصائص المورفومترية لشبكة التصريف من حيث ترتيب المجارى وأعدادها ونسبة تشبعها وأطوالها ومعامل تقننها وكذلك معدل النسيج الطبوغرافى والكثافة التصريفية وانحدار مجارى الأودية ودرجته والمسافة بين المجارى .
وأخيرا عرض لأهم أشكال التصريف الذى تحتويه شبكة التصريف للحوض وكذلك العلاقات الارتباطية بين متغيرات الحوض ومتغيرات شبكة التصريف .

الفصل الخامس :

واشتمل هذا الفصل على خصائص المنحدرات حيث توزيعها المكانى للقطاعات وتحليل زوايا الانحدار ، ومعدلات التقوس فوق المنحدرات بعد توزيعها داخل الحوض فوق الأنواع الصخرية المختلفة سواء نارية ومتحولة ورسوبية وإبراز معدلات التقوس على أجزاء الوادى المختلفة وأحواض الروافد على الأجزاء العليا والوسطى والدنيا وأيضا إبراز أهم الأنماط الرئيسية

للمنحدرات وأهم الأشكال الدقيقة ، وكذلك القطاعات الطولية للأودية وعوامل تشكيل المنحدرات ثم اختتم بتطور منحدرات حوض وادى سدرى .

الفصل السادس :

وتناول فيه بعض الخصائص الجيومورفولوجية لبعض الظواهر بحوض وادى سدرى إشتملت ظاهرات بنيوية مثل السلاسل الفقارية والأحواض الجبلية والحافات وظاهرات تحاتية مثل أسطح التعرية وشبكة الأودية التى إشتملت على خصائص القطاعات العرضية والخوانق النهرية ونقط التجديد وظاهرة الأسر النهرى والمنعطفات والجزر الرسوبية والصخرية، ثم الانزلاقات الصخرية والبقايا الشاهدة وتناول أيضا الظواهر الإرسابية من مصاطب فيضية ومراوح فيضية .

وقد احتوى البحث على (٨٤) شكلا وخريطة بالاضافة إلى (١٠١) صورة فوتوغرافية وعدد (٥٧) جدولا .

الفصل الأول

جيولوجية حوض وادى سدرى

مقدمة

التكوينات الجيولوجية

البنية الجيولوجية

التطور الجيولوجى

الخلاصة

جيولوجية الحوض

مقدمة :-

يغطى حوض وادى سدرى صخور متعددة النشأة بداية مما قبل العصر الكامبرى إلـــى الزمــن الرابع كما هو مبين فى الخريطة شكل رقم (٢) ، وهذه الصخور تشمل صخور القــاعدة فــى شــرق الحوض وفى القسم الأوسط من الوادى ، والتى تمثل مساحة مقدارها (١٤, ٣٥١ كم٢) بنسبــــــــة (٨, ١٤%) من مساحة الحوض وهى صخور نارية ، ومساحة قدرهــــــا (٣١, ١٥٨ كم٢) بنسبــة (٠٣, ١٥%) ، وهذه صخور متحولة ، أى أن إجمالى مساحة الصخور النارية والمتحولة بالحوض تبلغ (٤٥, ٣١١ كم٢) من مساحة الحوض البالغة (٦٨, ١٠٣٤ كم٢) أى بنسبة مقدارهــا (١, ٣٠%) مــن مساحة الحوض ، وتظهرالصخور الرسوبية فى الشمال الشرقى وأقصى الشــرق ، والشــمال الغربــى والغرب وهى تمثل باقى مساحة الحوض البالغة (٢٣, ٧٢٣ كم٢) بنسبة (٩, ٦٩%) ، وتشير الســمات العامة للتوزيع الصخرى إلى أن حوض وادى سدرى من الأحواض المعقدة جيولوجيا .

فقد تأثر الحوض بعمليات التحول الصخرى وبالحركات التكتونية الممثلة فى الالتواءات والانكســارات ، كما تأثر طويلا بفعل العوامل الخارجية .

واستنادا الى الدراسات والخرائط الجيولوجية للحوض أمكن تقسيم صخور حوض وادى ســدرى علــى حسب العمر الجيولوجى النسبى من الأقدم الى الأحدث كما هو موضح بالخريطة الجيولوجية شكل رقـم (٣) على النحو التالى :

١- صخور ما قبل الكامبرى

٢- صخور ما بعد الكامبرى

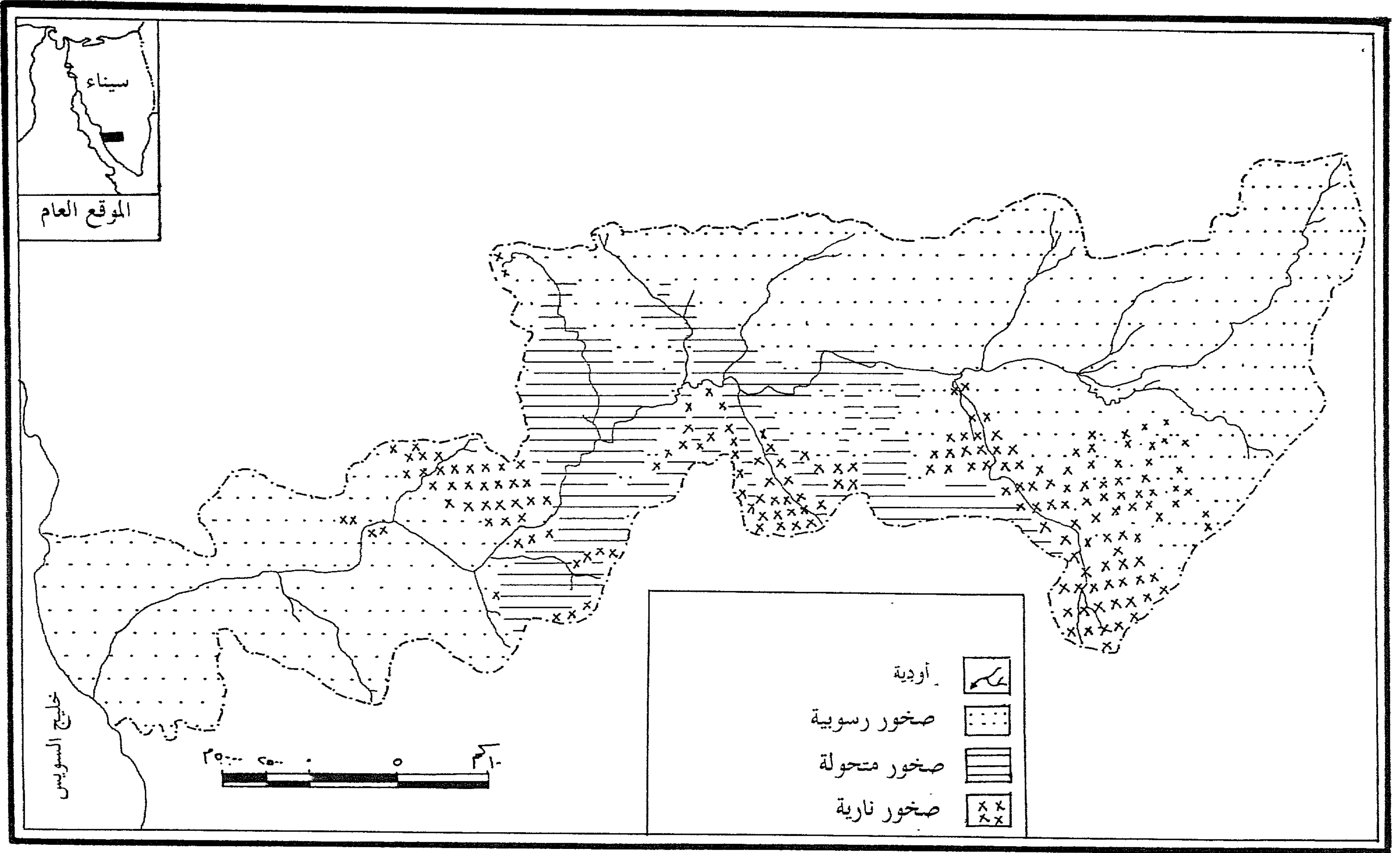
أ- صخور الزمن الأول

ب- صخور الزمن الثانى

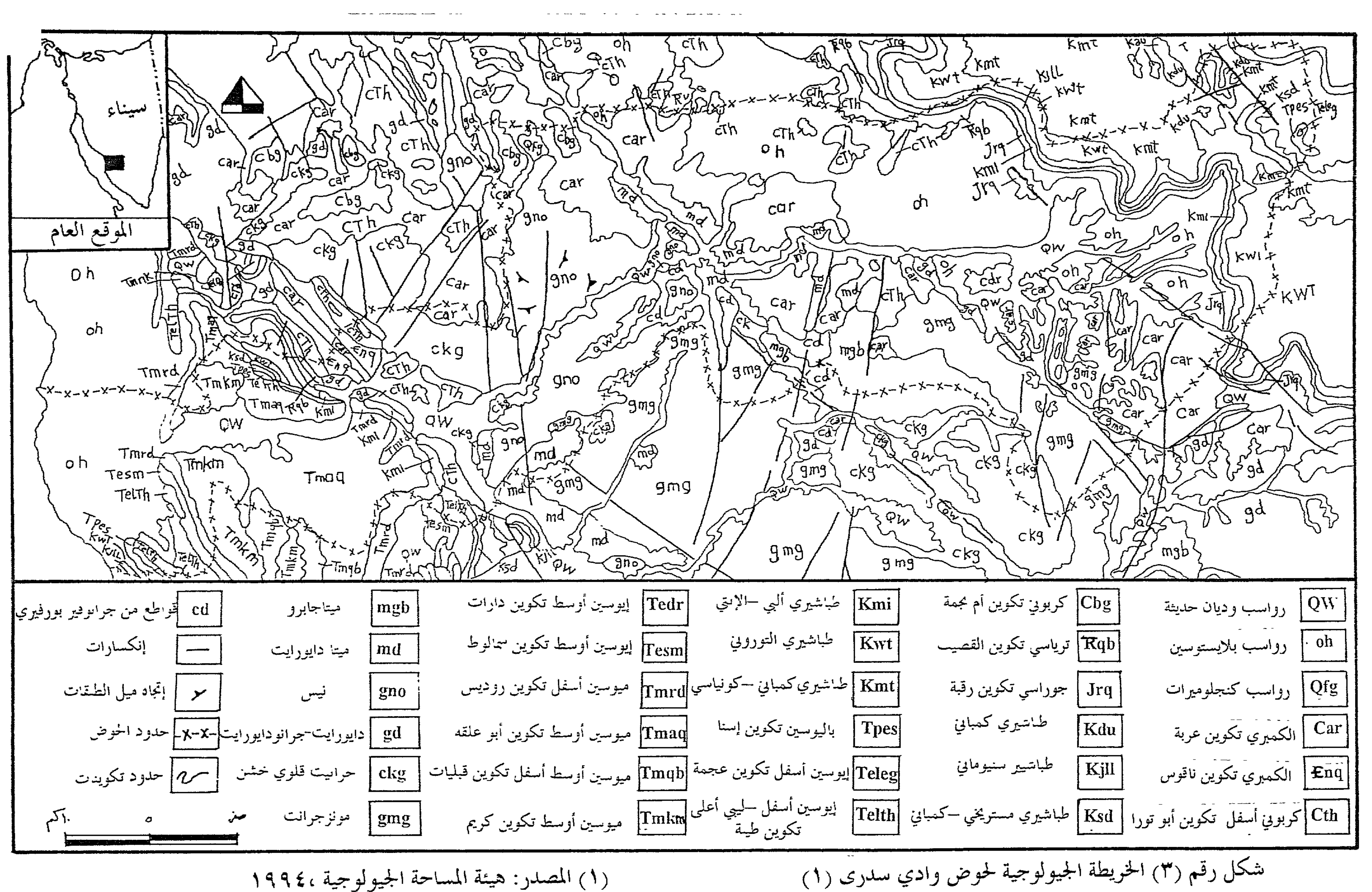
جـــ- صخور الزمن الثالث

د- صخور الزمن الرابع

وفيما يلى أهم السمات المميزة لمجموعات الصخور التى تتكشف فى الحوض لتوضيح آثارهــا علــى خصائص أشكال السطح من خلال معالجة للتكوينات الجيولوجية :



شكل رقم (٢) توزيع الصخور السطحية بحوض وادي سدرى



شكل رقم (٣) الخريطة الجيولوجية لحوض وادي سدرى (١)

(١) المصدر: هيئة المساحة الجيولوجية، ١٩٩٤

أولا:- صخور ما قبل الكامبرى

تمثل فى حوض الوادى قسما يسمى بصخور مركب القاعدة ، والتى يعتبر جزءا من الكتلة الكبيرة التى تمثل جنوب سيناء وشرق مصر وغرب المملكة العربية السعودية ، المكونة لما يسمى الكتلة العربية النوبية Arabian Nubian Massif والتى تحيط بالأخدود الأفريقى العظيم ، فنجد وادى سدرى ورافده الرئيسى السيح الذى يعد الامتداد لوادى سدرى يشقان مجراهما عبر صخور مركب الركيزة بجنوب غرب سيناء وقد صنفها محروس أبو العينين (Abu - Elenen , M .,1989) ، فى نوعين من الجرانيت القديم الرباكيفى Rapakivi Granite والحديث وهما يمثلان (٦٨%) من مساحة الصخور النارية والمتحولة ويصاحبها صخور الروليت بورفيرى بنسبة (٢%) ، والجابرو الحديث يمثل بنسبة (٨%) وصدور ما بعد الجرانيت وقد قسم (Abu - Elenen ,M ., 1989, p. 17) مجموعة الجرانيت الى جرانيت قديم متورق وغير متورق ، وجرانيت رباكيفى يمثل بالنوع البورفيرى بينما الجرانيت الحديث يكون مختلفا ، إذ أنه نتاجا لعمليات تمايز فى الصهير لاحقة ، (Sabet , A., et . al., 1972 , pp. 11-128) شكل رقم (٤) .

وفيمايلى عرض لأنواع الصخور بالحوض :

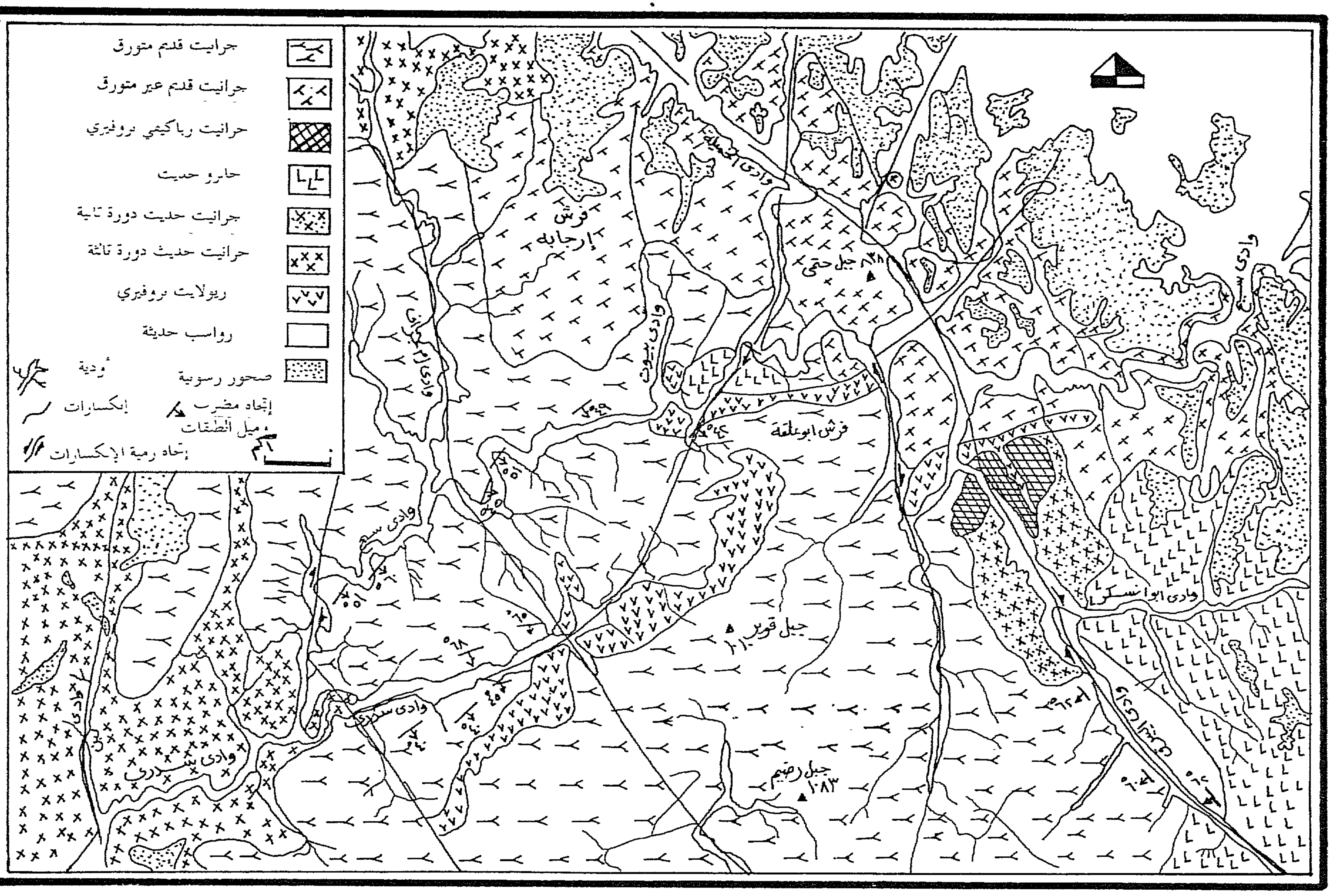
١- مجموعة النيس والميجماتيت :-

وتعرف هذه المجموعةبمجموعةنيس فيران والسيح . (El -Gammal,S., 1986, pp.15: 29) وهى تشكل تلالا صخرية متكونة من نيس متطابق مع ميجماتيت . وهذه التكوينات تقع فى منطقة الوسط من حوض وادى سدرى وحول وادى السيج ووادى أم جراف وهى تكوينات من النيس والهورنبلند بيوتيت الخشن الى متوسط التحبب ، صور رقم (١ ، ٢) ويقرن به صخر أمفيبوليت ميجماتيت وقواطع بازلتية .

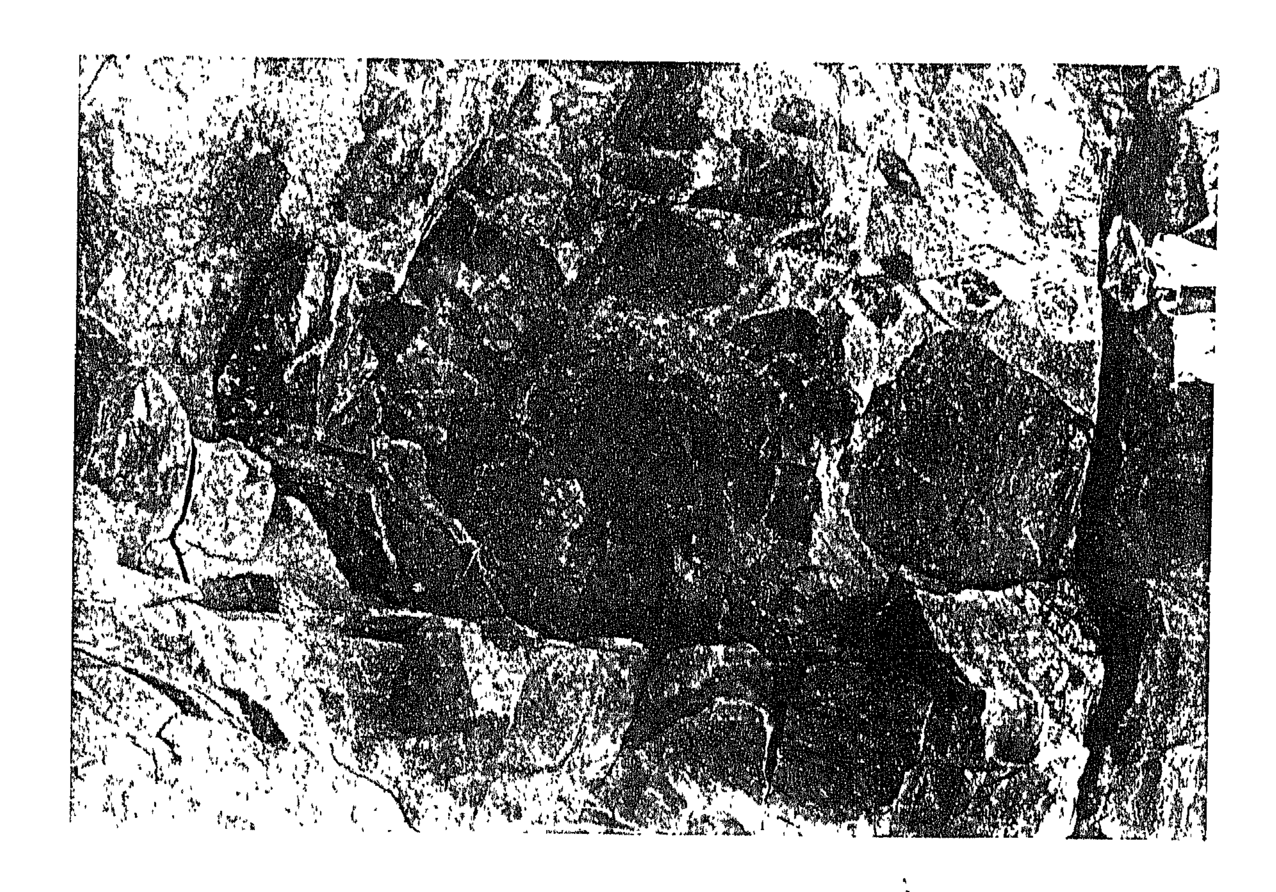
(El Gaby , S., and Ahmed,A .A, 1980 , pp. 87 - 89)
(Akaad, et. al., 1967 , pp. 49 – 58)

وقد تعرضت تلك الصخور لعمليات تحول شديد ، كما تعرضت لتداخلات نارية متعددة ، والتى تسببت فى احدى عمليات اعادة تبلور ، ونمو معدنى جديد والتى أظهرت نوعا من الصخور يسمى مجماتيت "Migmatites" كما فى الصورة رقم (٣) ، ويظهر فى شكل طيات متساوية الميل (Soclinal Folds) فى وادى لبن ، ووادى أم تميم ، ووادى نبع ، ووادى سدرى ، وبدراستها بتروجرافيا وجد أنها تتكون معدنيا من هورنبلند ، بيوتايت ، ثريمولايت ، إكثيولايث ،ابيدوت ، كلورايت ، كوارتز وبلاجيو كليز مع بعض الأرثوكليز ،

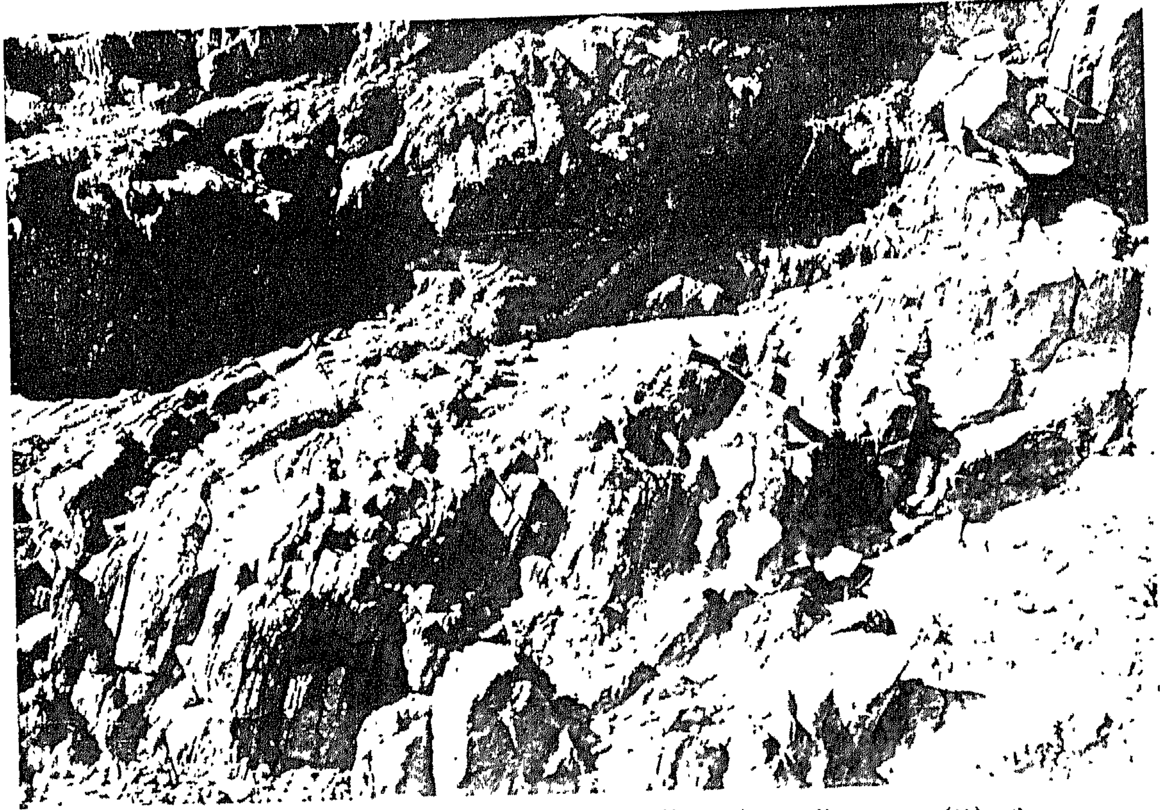
(El - Gammal , S., 1986 , pp. 136 - 138) كما فى الصورة رقم (٤) ، والصورة رقم (٥).



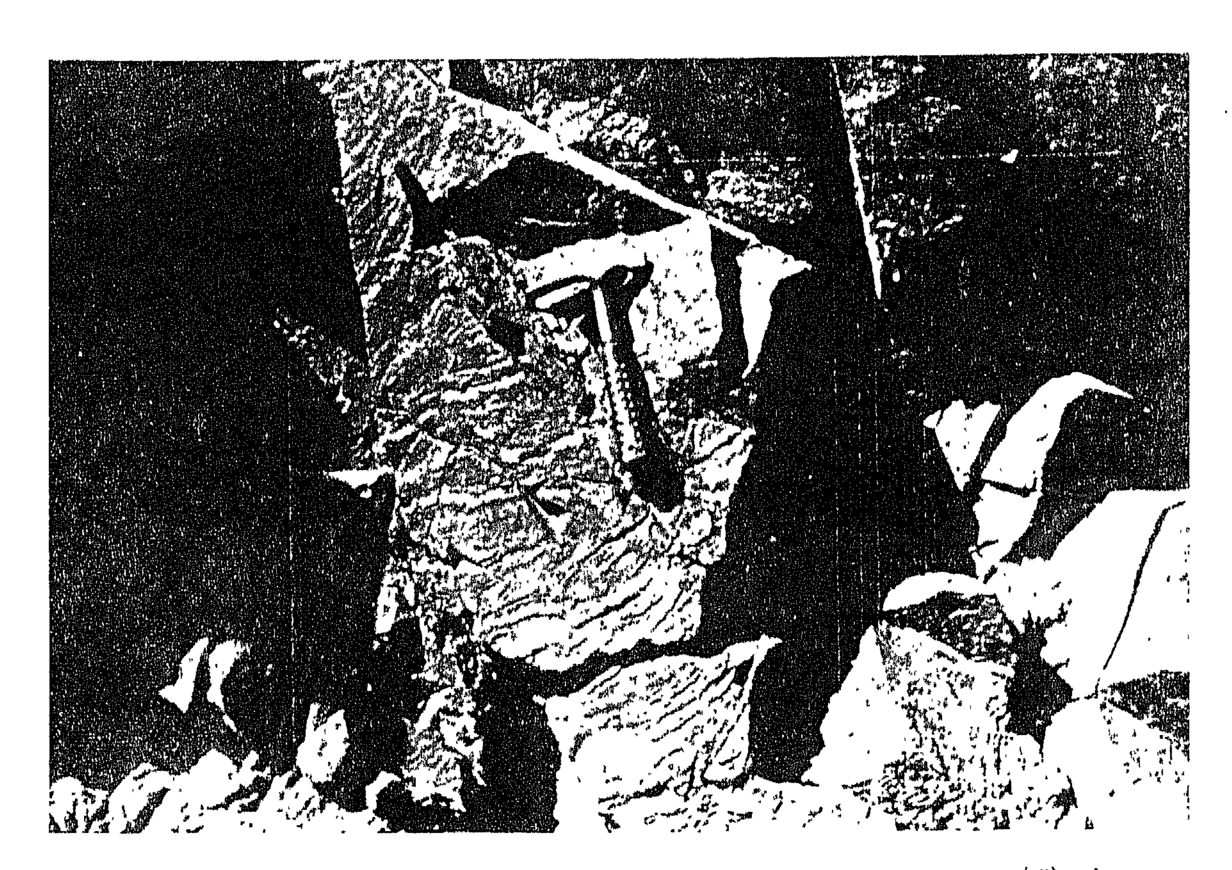
شكل رقم (٤) خريطة جيولوجية لمنطقة صخور القاعدة بمنطقة وادي السيح - سدرى نقلا عن (محروس أبو العينين)



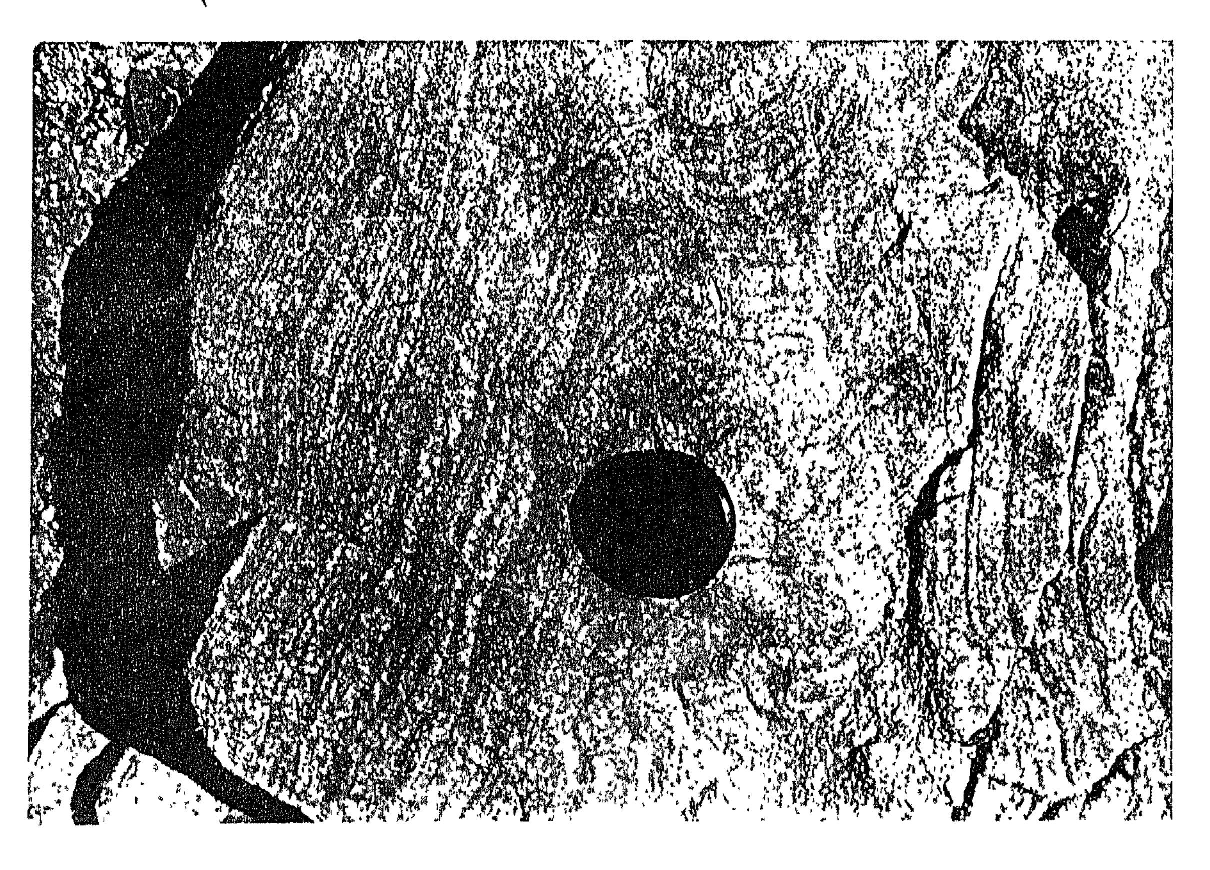
صورة رقم (١) صخور النيس المتحولة وتحتوى تداخلات من صخور أخرى أثناء عملية التحول وتبدو ككتل كبيرة وتقع فى وادى السيح المجرى الرئيسى (اتجاه التصوير ناحية الجنوب)



صورة رقم (٢) صخور النيس المتحولة وتبدو فيها مفتتات ناتجة عن فعل التجوية بوادى نبع (اتجاه التصوير ناحية الجنوب)



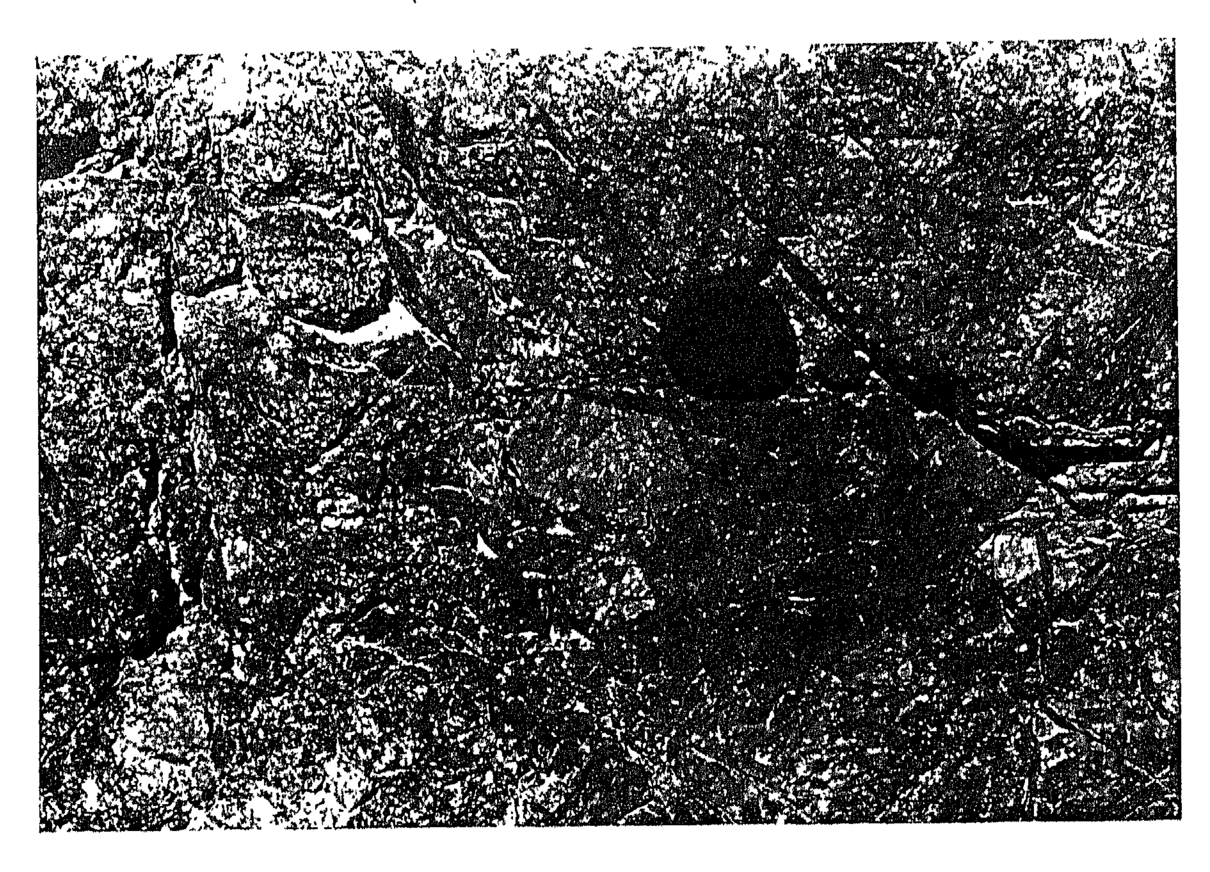
صورة رقم (٣) صخور النيس بعد تعرضها لعمليات تحول شديد مما أدت الى وجود نوع آخر من صخورالمجماتيت كما فى وادى أم جراف (اتجاه التصوير ناحية الشمال)



صورة رقم (٤) صخور النيس يغلب عليها النسيج المخطط بقطاعات متوازية من معادن فاتحة وأخرى غامقة من الهورنبلند - بيوتيت - تريمولايت - كوارتز كمافى وادى السيح - المجرى الرئيسى (اتجاه التصوير ناحية الجنوب)

صورة رقم (٥) صخور النيس وتبدو مقطوع بقاطع من الكوارتز بحوض وادى نبع

(اتجاه التصوير ناحية الشمال الشرقى)



صورة رقم (٦) صخور الميتادايورايت المتحولة ويلاحظ احتوائها على تداخلات من الكوارتز بوادى الخميلة (اتجاه التصوير ناحية الشمال الغربى)

٢- الجابرو دايورايت المتحول :-

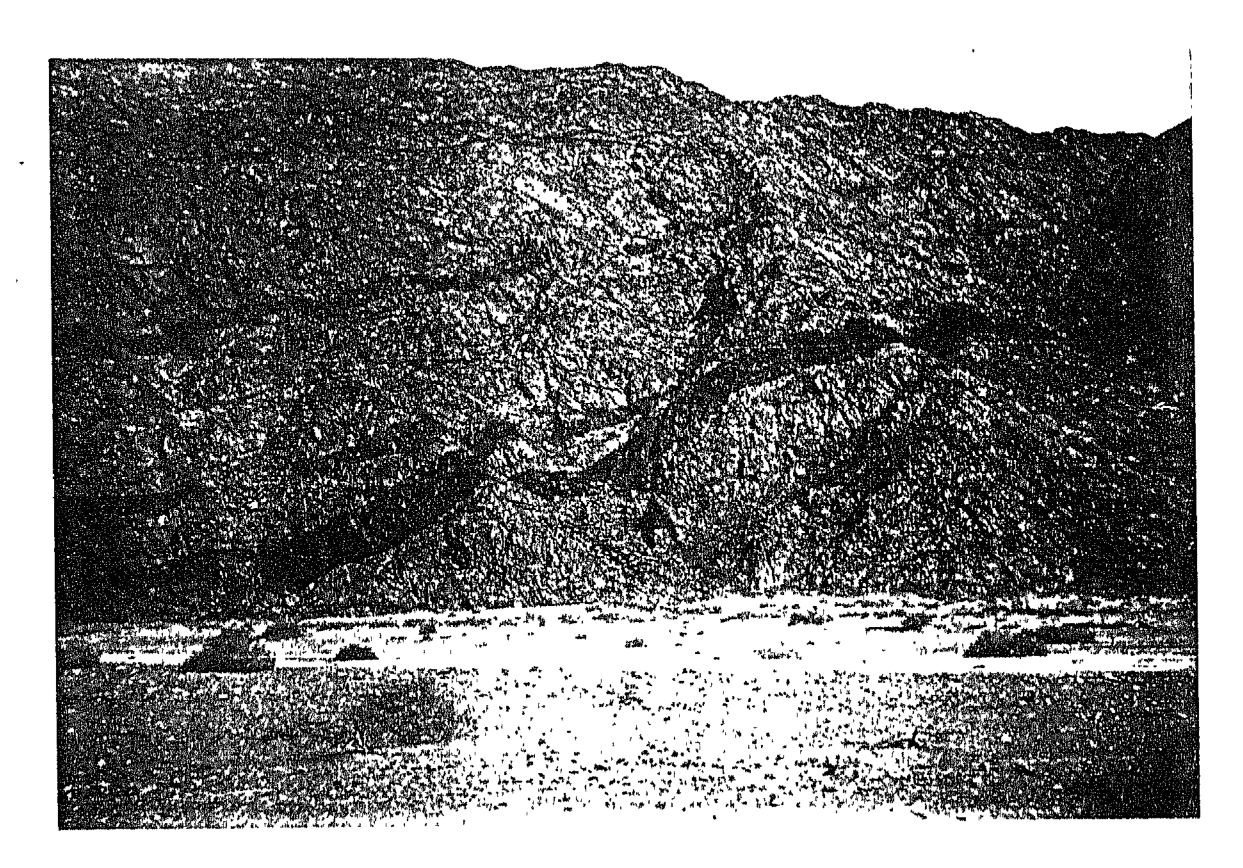
تتكشف صخور الجابرو المتحولة عن الأصل النارى هى وصخور الدايورايت فى منطقة وسط وادى السيح . وتظهر صخور الميتادايو رايت حول منطقة جبل حتمي متلامسة بصخور النيس . وحول وادى الخميلة باتجاه شمال غرب ، جنوب شرق وتسير تكوينات الميتادايورايت مع اتجاه انكسار وادى البيرق ورافده وادى أبو أنسكر المتجه الى الجنوب الشرقى من الحوض وحول وادى السيح باتجاه أعلاه وينتهى عند منطقة فرش دبيبة القمر الرملية الحديثة عند وادى قرقور . وتبلغ مساحة تكوينات الميتادايوريت (٥٣, ٤٥كم٢) بنسبة (٤, ٤ %) من مساحة التكوينات الجيولوجية كما تظهرها الصورة رقم (٦) ، ويتركز الميتاجابرو فى السفوح الغربية بمنطقة وادى معين ، ووادى قرقور من ناحية الجنوب ، مشكلا منطقة مرتفعة تقف حاجزا بين تلك الأودية المتطرفة ناحية الشمال ، ومتجهة لتصب فى وادى السيح ، وتلك الأودية المتجهة جنوبا الى وادى فيران ، وتكون منطقة تقسيم للمياة المتجهه شمالا وجنوبا ، وهى بمثابة التواء محدب متمثل فى منطقة جبل أقنة الشرايع (١٢٠٤م) ، وجبل إمليح (١١١٣م) ، وصخور الميتاجابرو خشنة الى متوسط الحبيبات وتتكون من معدنى الهورنبلند والأولفين ، وتشكل مساحة (٩٠و٢٦ كم٢) بنسبة (٦و٢ %) من مساحة الحوض صورة رقم (٧) . ويدخل فى تركيب هذه الصخور معادن بلاجيوكليز ، هورنبلند ، بيوتايت وقليل من الكوارتز صورة رقم (٨) ، ولقد إنعكس هذا التنوع الصخرى الكبير داخل هذا النطاق المتحول على أشكال السطح ، ومجاور إتجاهات الأودية ، وأنماط تصريفها ، صورة رقم (٩) ، حيث يمكن ملاحظة خطوط الاتصال بين تكاوين صخور الجرانيت الوردى الأحدث والصخور المتحولة الأقدم فكلاهما يتلامس عند منطقة وادى البيرق ، ووادى معين ، ووادى أمليح ، ويلاحظ أن المنطقة قد أصيبت بعوامل الطى باتجاه الشمال فى حين نجد المنطقة الجنوبية الواقعة على حدود وادى فيران الشمالية ، حيث تتميز المنطقة بصخور الدايورايت الصلبة المقاومة لعمليات التشكيل الخارجية .

٣- صخور الجرانيت :-

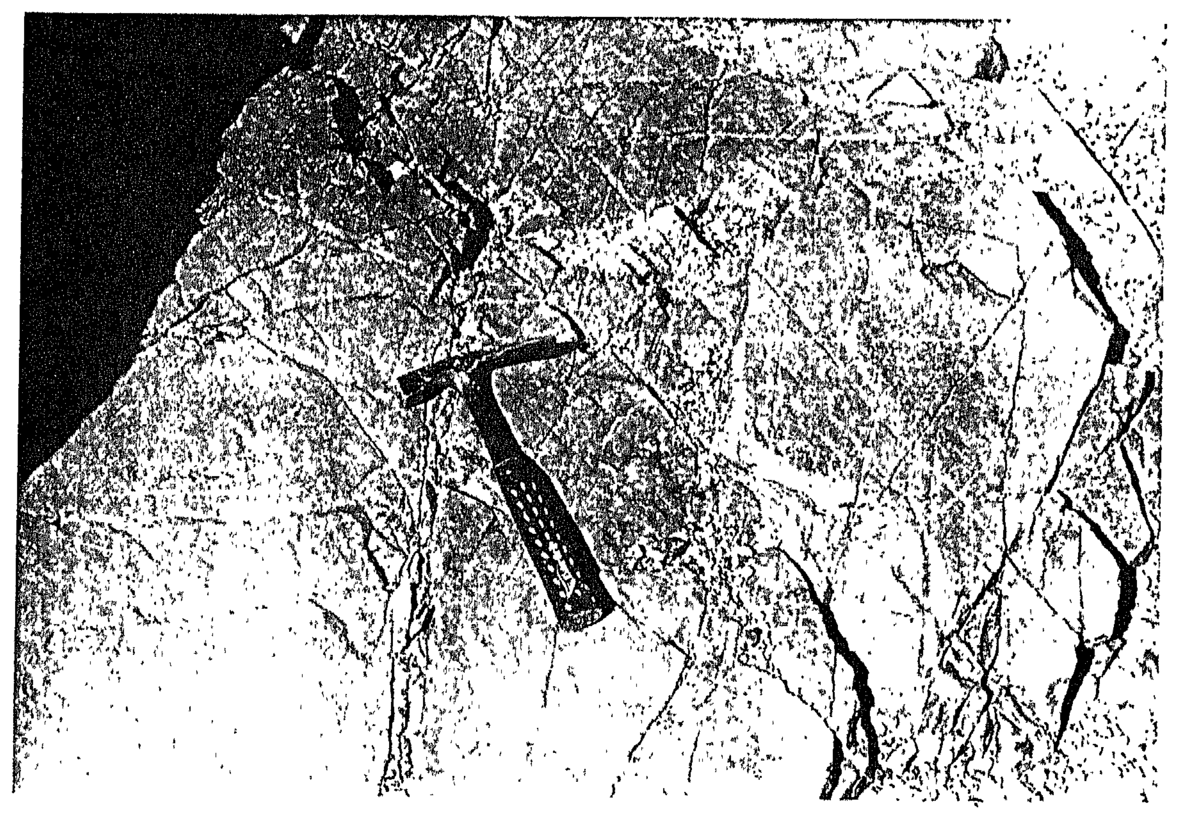
لقد درس محروس أبوالعينين (Abu- Elenen ,M .,1989, pp. 17-29) ، والجمال (El - Gammal ,S ., 1986 , pp. 15-24) صخور الجرانيت بمنطقة الدراسة وقسماها الى صخور جرانيتية قديمة وأخرى حديثة ، وتغطى منطقة الصخور النارية مساحة قدرها (١٤, ١٥٣كم٢) بنسبة (٨, ١٤%) من المساحة الكلية للحوض .

- الجرانيتات القديمة :-

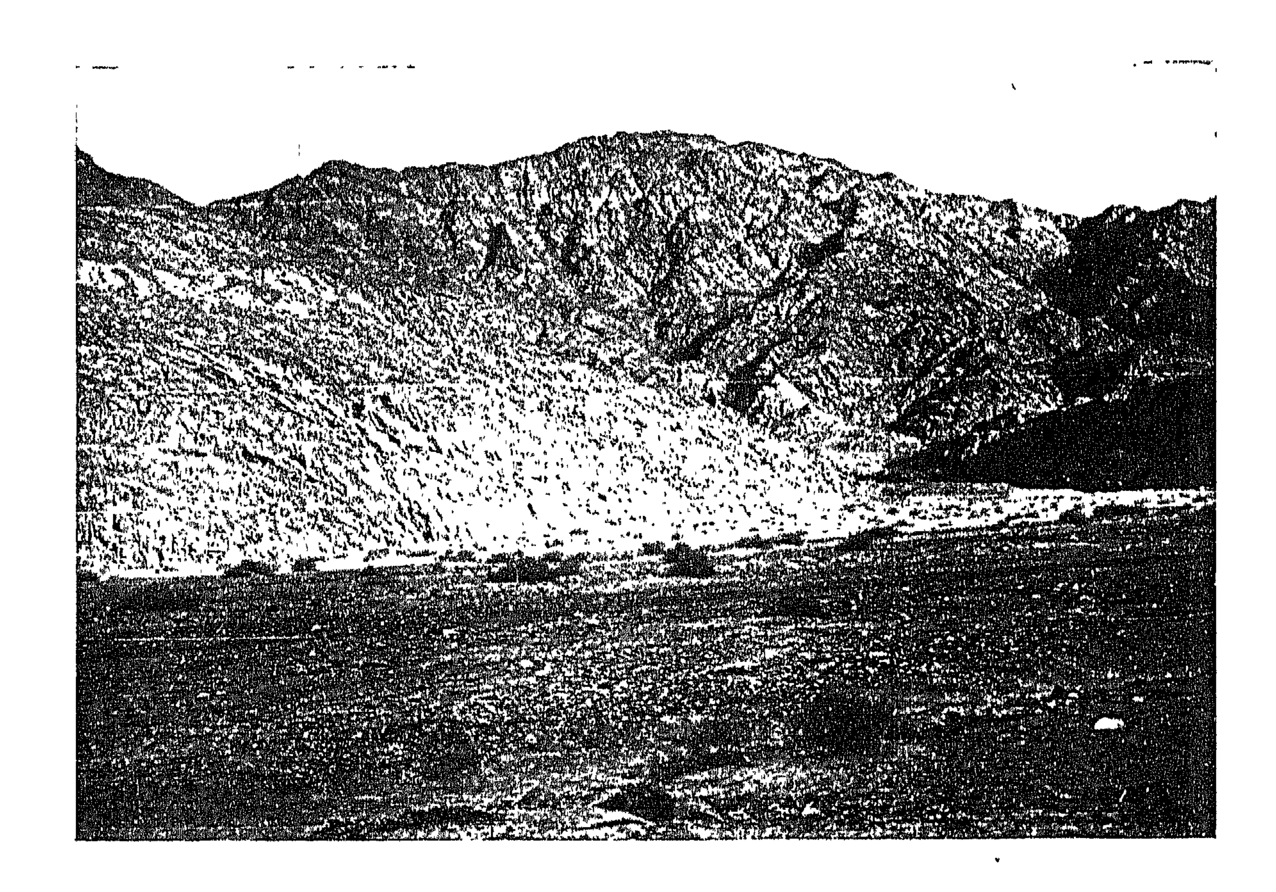
يغطى الجرانيت القديم معظم منطقة الصخورالنارية بنسبةحوالى(٨٧%)من المساحة الجرانيتية ، ((Akaad, and Noweir ,1980, p. 127 - 135). (El Ramly , 1972 , p. 1-18)



صورة رقم (٧) صخور الميتاجابرو المتحولة مقطوعة بقواطع أفقية ومائلة من صخور الجرانيت الحديث والقديم كمافى وادى إمليح ووادى أم ريجة (اتجاه التصوير ناحية الجنوب)



صورة رقم (٨) كثرة الشقوق الأفقية والرأسية فى صخور الجابروبوادى السيح - سدرى (إتجاه التصوير ناحية الشمال الشرقى)



صورة رقم (٩) خطوط الاتصال بين تداخلات الجرانيت الحديث دورة صهيرية ثانية وصخور النيس المتحول بوادى البيرق (إتجاه التصوير ناحية الجنوب)

وفى منطقة الدراسة نوعان من الجرانيت القديم الأول جرانيت قديم متورق ، والآخر جرانيت قديم غير متورق ، ومن دراسة النوع الأول المتورق وهو السائد فى منطقة الجرانيت ويمثل نسبة (٥٧%) يتضح أنه سهل التكسير وذلك لتأثره الشديد بعمليات التجوية ومن هنا يظهر التقشر صورة رقم (١٠) وتكون القشور متوازية . ويتضح من الدراسة البتروجرافية أن حجم حبيباته بين المتوسط والناعم ولونه فاتح الى رمادى غامق ويصاحب الميجماتيت الجرانيت القديم المتورق ، ويتألف الجرانيت هنا من معادن البلاجيوكليز ، والكوارتز والهورنبليند ، والبيوتايت ، أما الجرانيت القدبم غير المتورق والذى يغطى القطاع الشمالى من منطقة الدراسة بنسبة حوالى (٣٠ %) من مساحة الجرانيت الكلية صورة رقم (١١) وهو محبب ، ولونه رمادى يميل الى البياض .

والمنطقة التى يغطيها منخفضة ومتوسطة الارتفاع وتتمثل فى منطقة جبل حتمى (٨٣٣ متر) ومنطقة فرش أرجابه (٨٤٢ متر) وتحتوى الصخور على نسبة من الحديد والمغنسيوم ، مما أعطى حبيباتها بعض الخشونة ويتألف هذا النوع بتروجرافيا من البلاجيوكليز ، والكوارتز ، والفلسبار البوتاسى ، والبيوتايت ، والهورنبلند ومواد أخرى لاحمة من أكاسيد الحديد .

- الجرانيت البورفيرى :-

يغطى هذا الصخر منطقة صغيرة فى نهاية وادى البيرق، حوالى (٢%) من المجموع الكلى لمناطق توزيع الجرانيت ، وهذه الصخور محببة لونها أحمر وردى ، وهى تحتوى على بلورات الفلسبار البوتاسى الوردية اللون (معدن أورثوكليز) ، (Abu - Elenen ,M .,1989, p. 25) ، صورة رقم (١٢) .

- الجابرو الحديث :-

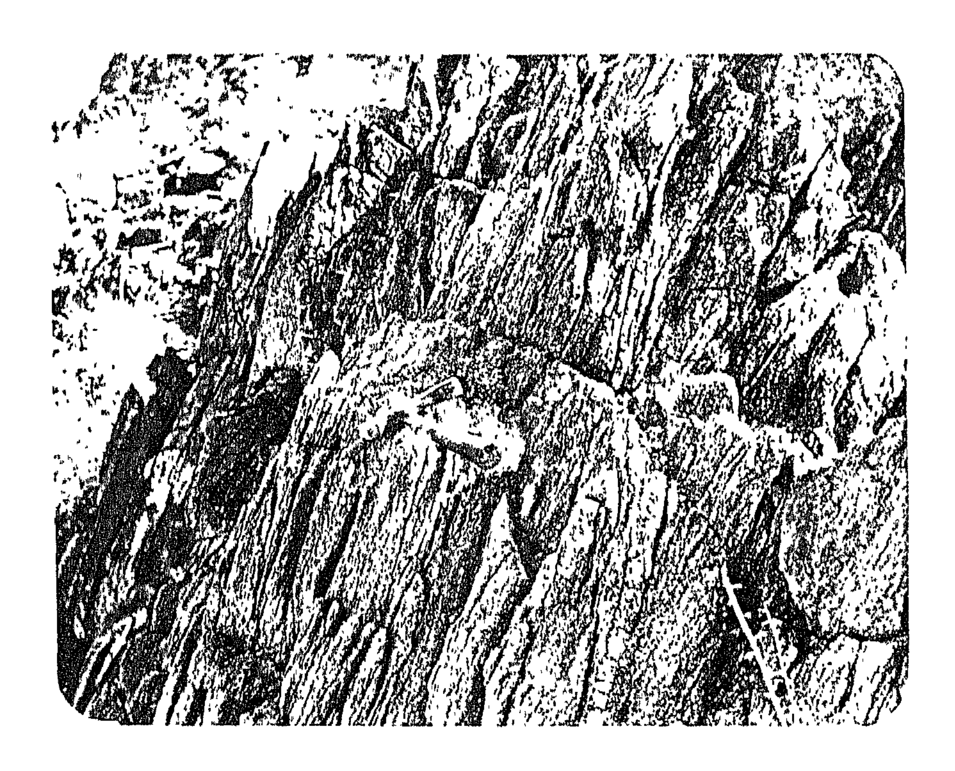
ويظهر الجابرو فى منطقة وادى البيرق والسيح ، وقد قام بدراسته : (El-Metwally ,1986) ، وهو أقل من الجرانيت القديم المتورق وهى صخور قاست من التبريد المفاجئ فى سطحها الخارجى ، مما جعل حبيباتها دقيقة الحجم ، صورة رقم (١٣) .

- الجرانيت الحديث :-

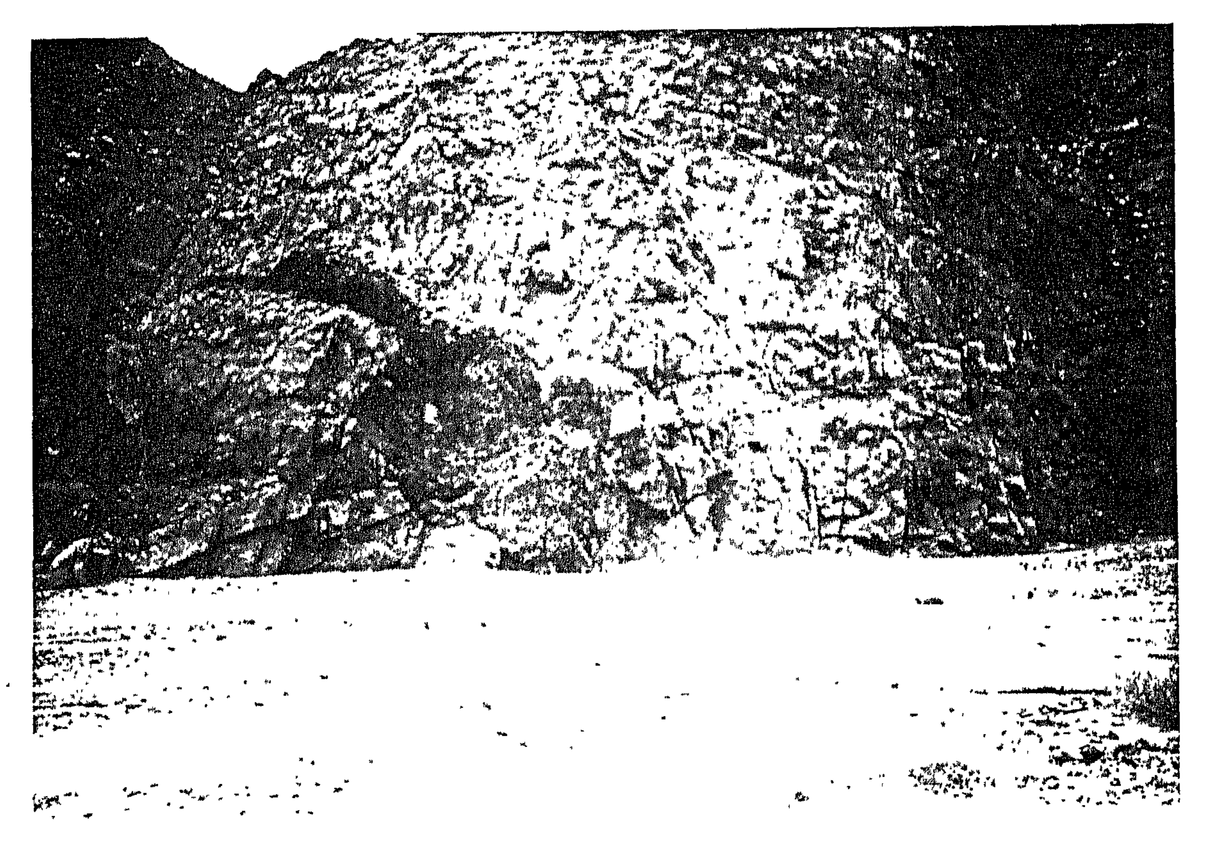
ويشغل حوالى (١١%) من مساحة الصخور الجرانيتية فى منطقة الدراسة وينقسم الجرانيت الحديث الى نوعين وفقا لدراسة ثابت وزملاؤه (Sabet , A ., et.al.,1976 , pp. 33 - 73) :

أ - الجرانيت الحديث : دورة صهيرية ثانية .

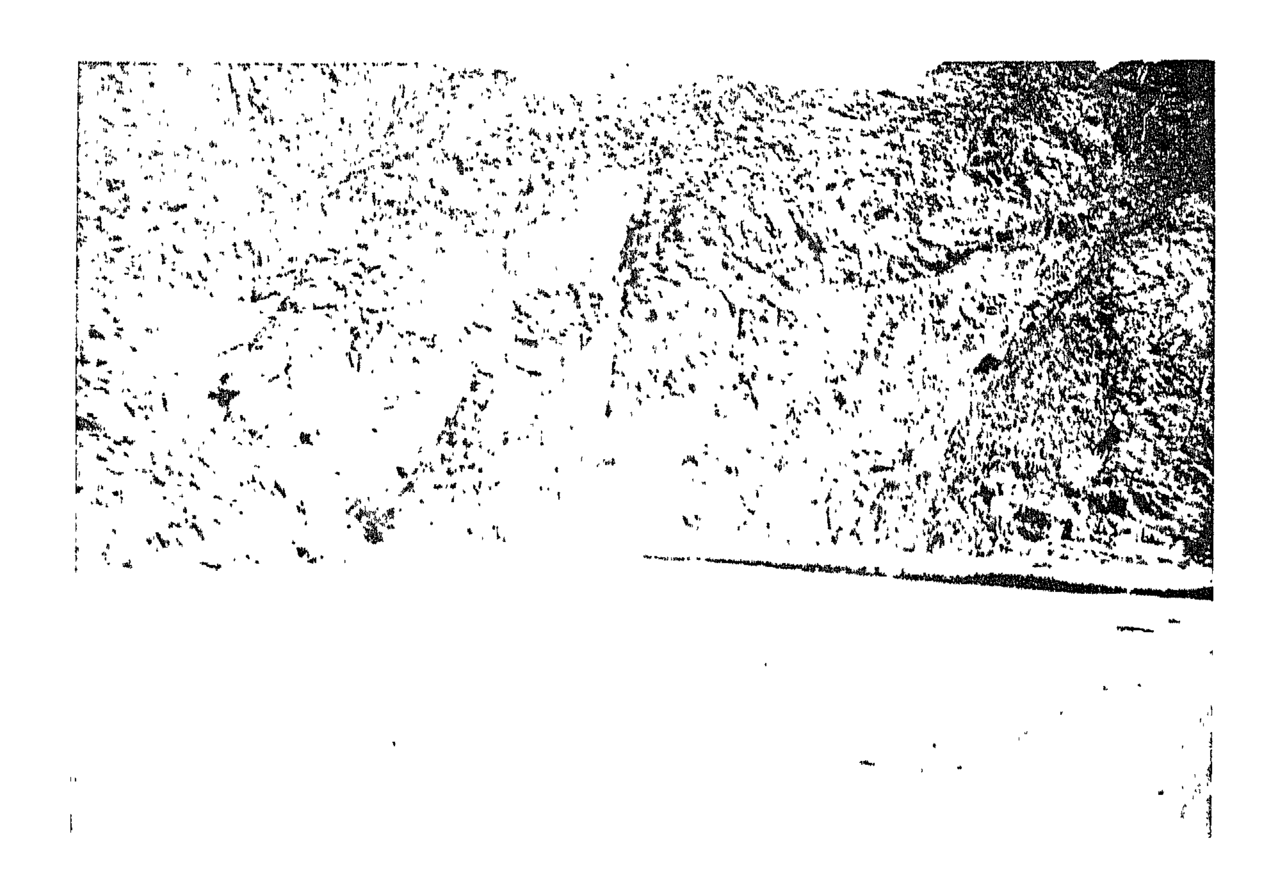
ب- الجرانيت الحديث : دورة صهيرية ثالثة .



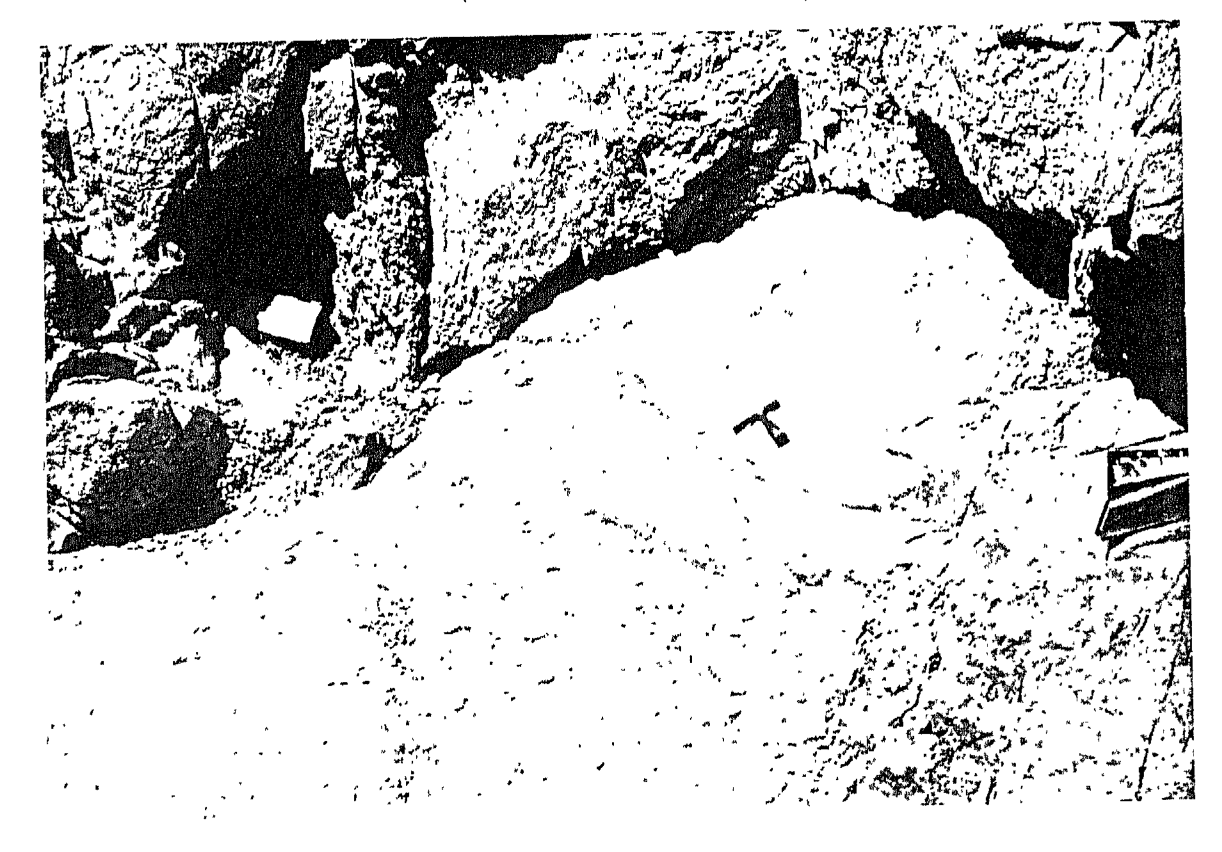
صورة رقم (١٠) صخور الجرانيت القديم ويبدو تورقه حيث تقشر البوياتيت وبلورات الفلسبار والهورنبلند فى منطقة وادى سيح-سدرى (المجرى الرئيسى) ، (إتجاه التصوير ناحية الجنوب الشرقى)



صورة رقم (١١) صخور الجرانيت القديم غير المتورق ويقطعه صخور الجرانيت الحديث وكذلك قاطع بازلتى ، فى جنوب غرب وادى البيرق (إتجاه التصوير ناحية الجنوب)



صورة رقم (١٢) جرانيت رباكيفى بورفيرى بحوض وادى البيرق
(إتجاه التصوير ناحية الجنوب)



صورة رقم (١٣) صخور الجابرو الحديث وتبدو دقيقة الحبيبات فى جزئها الخارجى وكتلى ناحية الداخل (إتجاه التصوير ناحية الشمال الشرقى)

أ - الجرانيت الحديث الدورة الصهيرية الثانية :

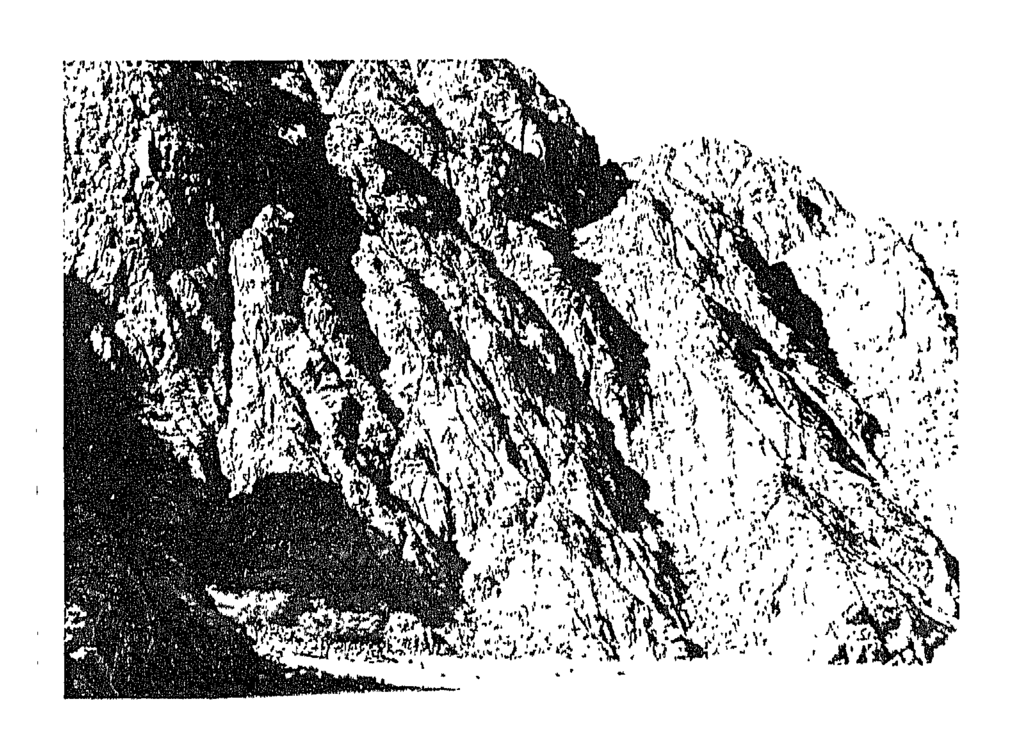
ويبرز هذا النوع فى المنطقة الجنوبية مكونا هضبة بيضاوية كما يلاحظ فى منطقة وادى الكـــرك ووادى البيرق وهذه الهضبة تميل باتجاه شمال شرق الى جنوب غرب وهذا النوع من الجرانيت ذو لون وردى متوسط الحبيبات ويحتوى على تجاويف صغيرة يملؤها الكوارتز،
(Greenberg , 1981, pp. 6-9)
والنوع الثانى الذى وصفه "حسين"
(Hussein , A . A .,et. al .,1982 , pp . 187 – 198)
ويتكون من معادن أورثوكليز ، وبلاجيوكليز ، وكوارتز ، وبيوتايت ، وبعض الـهورنبلند فــى نسـيج بروفيرى ، وبلورى مخطط ، بالاضافة الى معادن ثانوية من الموسكوفايت والابيتايت صورة رقم (١٤)

ب- جرانيت حديث دورة صهيرية ثالثة :

وتتكشف تلك الصخور عند مدخل منطقة وادى سدرى – السيح بداية من منطقة فرش البجا ، وهذا النوع يشكل جبالا شاهقة الارتفاع ، وتصل الى (٩٨٠م) بل لأكثر من (١٠٥٦م) كما فى جبل الدهمـى ومنطقة وادى أم تميم ووادى أم مغار رافد سدرى الرئيسى باتجاه الجنوب ولون هذا الجرانيت أحمـــر وحبيباته خشنة صورة رقم (١٥) .
وهذا النوع غالبا مقطع بسدود من التراكيت ، والرايولايت ، والدوليورايت الدقيقة ، صورة رقـم (١٦) ، ومعادن صخوره كبيرة الحجم فى وسط منطقة توزيعه ، ويقل حجم الحبيبات المعدنية على هوامـــش الكتلة لصخرية . ومن خلال الدراسة البتروجرافية (El - Gammal,S., 1986, pp. 89- 87) وجـد أن صخور هذا النوع تتكون من معادن كوارتز وميكروكلين ومســـكوفايت ، والبيـت ، وبيوتـايت، بالاضافة الى قليل من أكاسيد الحديد .

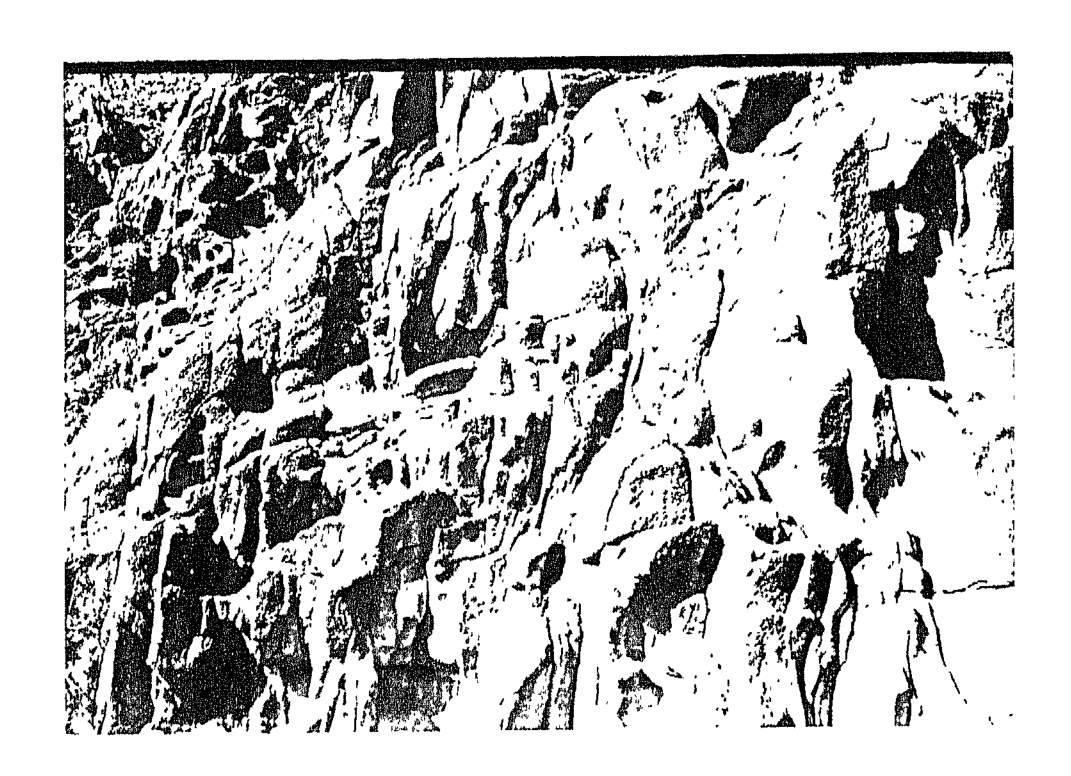
٤- الرايولايت بورفيرى :-

وتبرز الكتلة الريولايتة البورفيرية البركانية فى أودية السيح والبيرق وسدرى ، وتشكل (٢%) مـن مجموع صخور المنطقة النارية وهى من النوع الرايوليتى الحمضى وفى دراسة
(El- Gammal,S., 1986, p. 252) عرفها بالدورة الصهيرية الثانية والثالثة للجرانيت الحديث ، كما أنه يعتقد أن الرايولايت البورفيرى متزامن ومعاصر للجرانيت الحديث .



صورة رقم (١٤) جرانيت حديث دورة صهيرية ثانية ذو لون وردى بوادى الكرك
(إتجاه التصوير ناحية الجنوب)

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)



صورة رقم (١٥) جرانيت حديث دورة صهيرية ثالثة بوادى قينيا ووادى أم ريجه وتأثرها بفعل التجوية والتعرية ممايعمل على وجود ثقوب بها (إتجاه التصوير ناحية الشمال)

صورة رقم (١٦) تقطع صخور الجرانيت الحديث دورة صهيرية ثالثة بقواطع من التراكيت ، تنحدر بلونها الغامق على منحدرات الجرانيت كمافى وادى قينيا ووادى أم مغا
(إتجاه التصوير ناحية الشمال الشرقى)

٥- السدود بمنطقة الصخور الجرانيتية والمتحولة :-

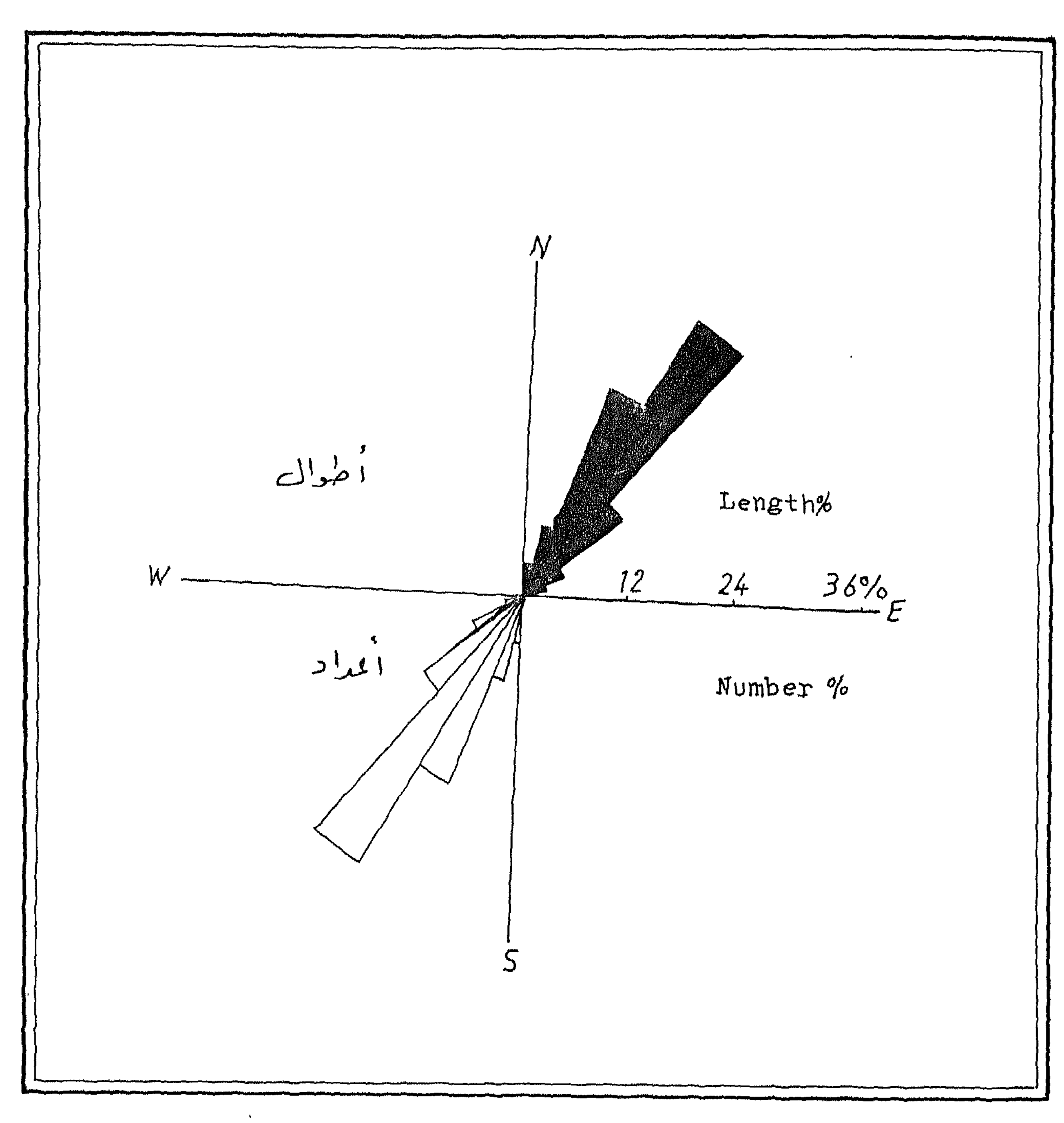
ويلاحظ أن الصخور الجرانيتية المتداخلة بوادى السيح وسدرى والأودية التى تتصل إتصالا وثيقا بفترة ما بعد الجرانيت قد قسمها محروس أبو العينين (Abu-Elenen ,M.,1989,. P. 27) الى ثلاثة أنواع كمايلى :-

أ- سدود حامضية .

ب- سدود متوسطة .

جـ- سدود قلوية .

وتأخذ اتجاهات شمال شرق ، جنوب غرب كما فى الشكل رقم (٥) ، وكذلك الصورة رقم (١٧) ، وهى سدود شديدة الإنحدار ذات زاويا سقوط قائمة تقريبا ، وتتباين من حيث عرضها من (٣٠سم) الى (٨م) تقريبا ، ويلاحظ أن السدود الحامضية أغلبها من السدود الجرانيتية ، والسدود الرايولاتيية ، وتتكون من معادن كوارتز، وبلاجيوكليز ، وبيوتايت ، فى نسيج بورفيرى ، بينما السدود المتوسطة تتكون من سدود إنديزيتية (Andesitic) ، ودايوراتيية (Dioritic) ، وتتكون من معادن بلاجيوكليز ، وهورنبلند فى نسيج بورفيرى دقيق ، وأيضا سدود تراكيت متكونة من أرثوكليز ، وميكروكلين ، وبلاجيوكليز فى نسيج دقيق ، وأخرى سدود بازلت ذات نسيج يتألف من معادن دقيقة من البلاجيوكليز، والهورنبلند، وبيروكسين، وهذه السدود عظيمة فى عددها وأطوالها وسمكها ، وسدود البازلت واسعة الإنتشار أيضا فى التكوينات الرسوبية ، خاصة فى تكوينات الكريتاسى ، والإيوسين فى منطقة جبل التيه والعجمة ، وتكون بارزة فى وادى ميرخة والمنابع العليا لوادى سدرى القاطع لتلك الحافة ، وأيضا منطقة أودية الوديات الصغير والكبير فى أعلاه عند الحافة فى منطقة جبل رقبة .



(After : Abu El-enen, 1989, p.28)

شكل رقم (٥) إتجاهات السدود بمنطقة صخور القاعدة.

صورة رقم (١٧) سدود من الرايولايت تقطع صخور الجرانيت فى حوض وادى سيح - سدرى (المجرى الرئيسى) (إتجاه التصوير ناحية الشمال الشرقى)

ثانيا :- تكوينات مابعد الآركى

١ - تكوينات الزمن الأول :-

ترتكز تكوينات الزمن الأول غير متوافقة فوق صخور القاعدة الأساسية صورة رقم (١٨) حيث تظهر صخورالحجر الرملى أعلى الصخور القاعدة المؤلفة من صخور الجرانيت القديم (Old Granite Rocks) ، وقد تأثرت هذه الصخور كثيرا بعوامل التعرية ، ومايوجد من تكوينات الزمن الأول بمنطقة الدراسة ينتمى لعصرى الكمبرى والكربونى .

أ - تكوينات الكمبرى :

تشكل هذه التكوينات مساحة قدرها (١٦, ١٢٤ كم٢) من مساحة التكويندت الجيولوجية لحوض وادى سدرى بنسبة (١٢%) وهى موزعة على تكوينين :

- تكوين عربة :-

ويشغل المساحة الأكبر (٩٢, ١١٦كم٢) من مساحة التكوين لعصر الكمبرى وبنسبة (٣, ١١%) من مساحة الحوض ، ويتألف التكوين الذى ينتظم فى هيئة مستويات من الحجر الرملى متعدده الألوان بها راقات من صلصال رملى وأخرى حديدية غنية بالحفريات وتوجد فى الجزء الشمالى والشمالى الغربى جنوب منطقة سرابيط الخادم ، وفى الجنوب الشرقى متداخلة مع صخور الجرانيت القديمة ، وساعدت عوامل التعرية على إزالة الكثير منه وأرسبته فى أودية العش رافد إمليح وفى وادى الخميلة فىأقصى الشمال الغربى ووادى أم ريجة فى القطاع الأوسط من الحوض، ويحتوى هذا التكوين علىالتركواز وركاز النحاس ، (El-Shazly,and Abd-Elhady,1974, p. 9)

- تكوين ناقوس :-

ويشغل هذا التكوين مساحة صغيرة بالمقارنة بسابقه ، إذ يشغل مساحة (٢٤, ٧ كم٢) بنسبة (٧و٠ %) من مساحة تكوينات الحوض. ويوجد فى منطقة وادى قنا رافد وادى قينيا وأم نميم الغربى وملامس لتكوين عربة ويتكون من رمل وحجر رملى من الكوارتزمتوسط الى خشن الحبيبات ، أبيض اللون ، مع طبقات أقل سمكا من الصلصال الحديدى ، مع وفرة من جلاميد الكوارتز عند القاعدة .

ب - تكوينات الكربونى :

وتظهر صخور العصر الكربونى فى منطقة أم بجمة ، وتمتد فى منطقة الدراسة باتجاه جنوب ، جنوب شرق ، عبر وادى البودرا رافد سدرى ، ومنطقة وادى سيح - سدرى ، مرورا بوادى المكتب متجها

صورة رقم (١٨) تكوينات.صخور الحجر الرملى تقع أعلى صخور الجرانيت القديم وتمثل سطوح عدم التوافق بين الصخور القديمة والأحدث منها (إتجاه التصوير ناحية الشمال)

جنوبا الى وادى فيران ، وتظهر أيضا فى أقصى الشمال الشرقى حيث تمتد جنوب جبل التيه ، وكذلـك منطقة دبيبة القمر ، وهى متناثرة كتلال منفردة جنوب غرب هضبة التيه (أسفل حافة كويستا التيـه) ، وتظهر أيضا تكوينات الكربونى حول منطقة سرابيط الخادم وتكوينات الكربونـى كلـها تنتمـى الـى الكربونى الأسفل فى منطقة الدراسة (Ball , 1916 , p. 117) ، وتشكل مسـاحات الكربونـــى (١٥, ٣٤كم٢) بنسبـــة (٣, ٣%) من مساحة الحوض .

- تكوين أم بجمة :-

ويشغل مساحة صغيرة مقدارها (١٤, ٤كم٢) بنسبة (٤,%) من مساحة الحوض ويوجد حـول منطقـة جبل سرابيط الخادم (١٠٦٩م) ومنطقة جبل غرابى (٩٩٣م) . ويتكون هذا التكوين مـن دلوميـت ، وحجر جيرى دولوميت ، غنى بحفريات العصر الكربونى ، وقاعدته غنية بالمنجنيز (Soliman, S.M., and El - Fetouh . M ., 1969 , pp. 61 - 143)

- تكوين أبو ثورا :-

ويشغل الجزء الأكبر من تكوين الكربونى (٠١, ٣٠كم٢) بنسبة (٩, ٢%) من مسـاحة الحـوض ، ويمتد فى جنوب حافة جبل التية ومنطقة جبل فوقه (١٠٢٣م) شمال شرق الحوض ، ومنطقـة جبـل حمير (٨٩٠م) وشمال الحوض عند منطقة خطوط تقسيم المياه مع حوض وادى بعبع ورافده الجـوف ، وعند مدخل الحوض فى وادى أبو جراول رافد البودرا ، ووادى المكتب ، مرورا بـالوادى الرئيسـى سيح – سدرى ، وتكوين أبو ثورا يتألف من حجر رملى به تداخلات من صلصال كربونى ويحتـوى على رقائق من الطفل وعلى حفريات نباتية. (Mahmoud, K., 1989, pp. 523 - 535) .

٢ – تكوينات الزمن الثانى (ترياسى – جوراسى – كريتاسى) :-

وتشغل تكوينات الزمن الثانى مساحة مقدارها (٤٤, ١٣٢كم٢) بنسبة (٨, ١٢%) من المسـاحة الإجمالية للحوض ، وتتوزع على عصوره الثلاثة كمايلى :

أ- تكوينات الترياسى :-

ويظهر عند الواجهة الجنوبية لجبل التيه حيث يعتبر المنبع الشمالى لحـوض وادى الوديـات الكبـير، ويشغل مساحة (٧, ٢كم٢) بنسبة (٢,%) من مساحة الحوض ، ويشغله تكوين القصيب ، وهو عبـارة عن طبقات متبادلة من الحجر الرملى والحجر الطينى ويتداخل فيها رقائق من الطفل والجبس والأمـلاح ، وتكون ذات ألوان متعددة مع سيادة اللون الأحمر

(El – Shazly, E.M., and Abd – ElHady, M.A., 1974, p. 75)

ب - تكوين الجوراسى :-

يظهر فى منطقة حافة هضبة التيه ومنطقة جبل رقبة (١٣٩٨م) وهى عبارة عن شريط يمتد من شمال غرب الوادى باتجاه جنوب شرق وينتهى عند منطقة جبل الضلل ، وتبلغ مساحته (٥٩, ١٧كم٢) بنسبة (٧, ١%) من مساحة التكوينات الجيولوجية بالحوض ، ويتألف من الحجر الرملى الأبيض المائل للصفرة ، واضح التطبق ، وبه رقائق من الحجر الجيرى والطفل .

جـ - تكوينات الكريتاسى :-

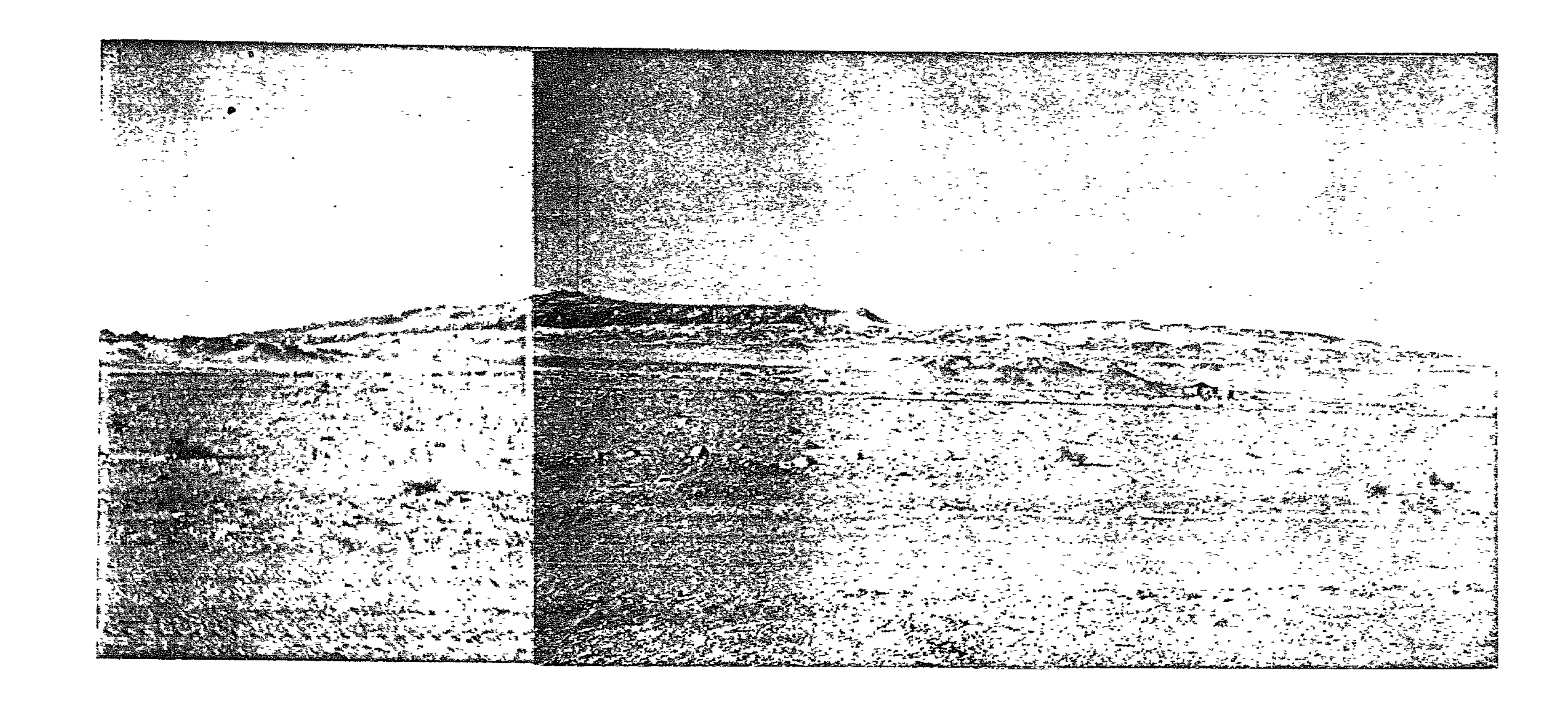
يتكون من الحجر الجيرى ، والحجر الرملى ، والطفل ، وتبلغ مساحته (٧٨و١١٢كم٢) من مساحة التكوينات الجيولوجية للزمن الثانى ، ومعظم تكوينات الكريتاسى تقع فى المنابع العليا لحوض وادى سدرى عند وادى ميرخة ووادى غرابة وأودية الوديات الصغير والكبير ويشغل تكوين الكريتاسى حافة جبل التيه ، ومنطقة جبل الضلل (١٦١٢م) ومنطقة جبل رقبة (١٤٠٠م) وتمثل تكوينات الكريتاسى كويستا تتجه بميل طبقاتها ناحية الشمال والشمال الشرقى ، وإن كان وادى ميرخة يسير ضد ميل الطبقات "Obsequent" ويقطع تلك الحافة باتجاه الشرق ويلاحظ إرتفاع حائطها ، إذ يصل الى (٧٠٠م) من القاعدة حتى القمة (Awad, H., assan, 1951, p. 247) ، ولكل من الكريتاسى الأسفل والأوسط والأعلى تكوين خاص كالآتى :-

- تكوين مالحة (الألبيان والأبيتيان) :-

يتكون من حجر رملى به طبقات ثانوية من الطمى ، والرمل ، والصلصال ، وتربة قديمة ، وكونجلوميرات ، مع إنتشار جيوب كولينية ، وسمك التكوين (٥٠م) (Abd-Allah, et.at., 1963, p. 23) شمال غرب ، جنوب شرق فى وادى ميرخة ، ووادى غرابة فى منطقة حافة التيه وتبلغ مساحة تكويناته (٤٥, ١٣كم٢) .

- تكوين جلالة (سينومانيان) :-

ويتكون من مارل وصلصال ، لونهما أصفر مائل للخضرة ، به طبقات غنية بالحفريات (Dsterea Mermeti) والجزء العلوى يتكون أساسا من الحجر الجيرى .
(Ball , J., 1916 , p. 167) ويوجد هذا التكوين فى جنوب غرب الوادى بالقرب من مصبه فى منطقة جبل النزازات وأيضا فى منطقة حافة جبل التيه ناحية الشرق ، وتبلغ مساحته (٤٩, ١٤كم٢) صورة رقم (١٩) .



صورة رقم (١٩) تكوينات الكريتاسى (السينومانيان) ويقع جنوب غرب الحوض باتجاه وادى فيران عند منطقة وادى وثر - ومنطقة جبل النزازات من ناحية الشرق (إتجاه التصوير ناحية الجنوب الغربى)

- تكوين وطا (التورونيان) :-

يتألف من حجرجيرى ، بنى مائل للصفرة ، به تداخلات من الرمل والطين والدارل ، يتداخل بينهما رقائق من الطفل ، وتميزتكويناته حفريات من الأمونيت (Ammonite Fassil) .
(Said, R., 1962, pp. 151 - 194) ويشغل التكوين مساحة قدرها (٢٥, ٣٧كم٢) وتقع حول منطقة جبل رقبة فى المنطقة الشرقية والشمالية الشرقية ، وتقع مجرى وادى مريخة متخذا طريقه عكس ميل الطبقات فى هضبة التيه الشرقية ، وكذلك يبلغ سمك التكوين (٢٥٠م) فى المنطقة الجنوبية الشرقية عند جبل الضلل وادى سدرى ، والمنطقة المتجهه الى وادى فيران ، ويبلغ سمك التكوين (٢٣٠م) (El- Barkooky,. A. N., 1986, p. 255) .

- تكوين مطلة (السانتونيان - الكويناسيان) :-

يتمثل فى الطباشير والحجر الجيرى والصلصال والطين ، والطين الصحفى ، ويحتوى على حفريات عديدة ويدل هذا التكوين أنه ترسب فى بيئة سادت فيها الظروف المدارية الرطبة أثناء الترسيب (Attia, G.M., 1985, pp. 311 - 316) صورة رقم(٢٠) ، ويتوزع التكوين فى منطقة شمال وادى اليودرا ، ومنطقة شمال شرق جبل التيه وتبلغ مساحة التكوين (٩٠, ٢٩كم٢) بنسبة (٦, ٢%) . (Mohamed, A. K., 1965, p. 224) .

- تكوين ضوى (كامبانيان) :-

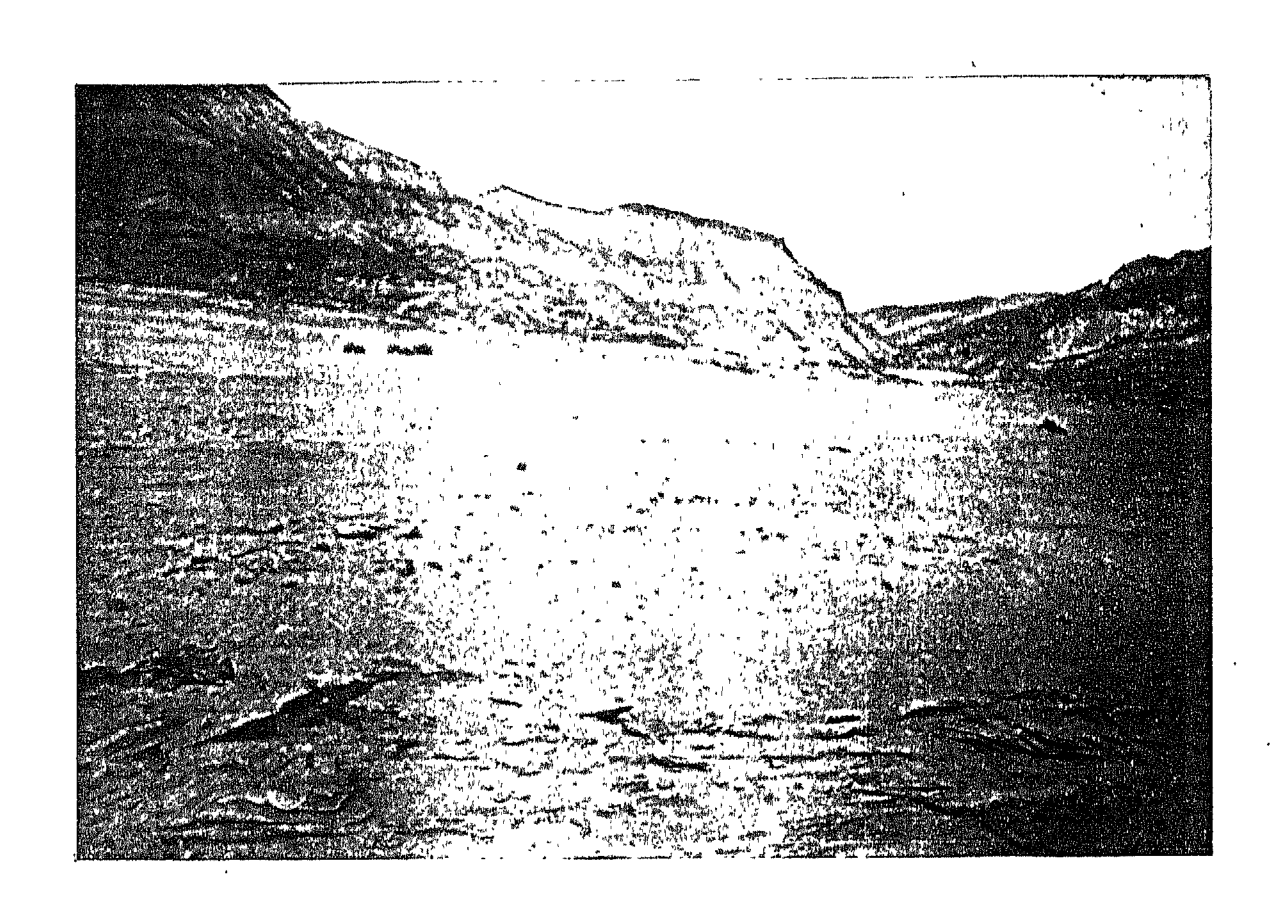
ويتمثل فى طبقات متبادلة من صخور فوسفاتية ، وصخور جيرية ، ومغطى بدلبقات من الشرت ، ويغطى مساحة صغيرة بالمقارنة بسابقه (١٤, ٤كم٢) ويظهر فى أقصى شرق الحوض عند منطقة جبل جوز الثغرة (١٥٦٥م) .

- تكوين سدر (العصر الطباشيرى - الباليوسين):-

ويتألف من حجر طباشيرى أبيض إلى رمادى باهت ، وعند جزئه الأسفل توجد طبقات من المارل والصلصال ، وغنى بالحفريات ويغطى مساحة مقدارها (٥٥, ١٦كم٢) ، ويقع فى الطرف الشرقى والشمالى الشرقى من حوض ميرخة ، ويكون فى نهاية حوض وادى سدرى ، حيث منطقة تقسيم المياه المتجهه لوادى الجنينة رافد العريش وميرخة رافد سدرى .

٣- تكوينات الزمن الثالث:-

يقتصر وجودها على عصر الباليوسين فى مساحة قدرها (٢٤, ٧كم٢) والأيوسين فى مساحة قدرها (٢٤٫٨٣ كم٢) وتشكل صخور الميوسين الغالبية العظمى من مساحة تكوينات هذا الزمن (٨٣, ٨٤كم٢) وتغيب تكوينات العصور الأخرى وفيمايلى عرض لتكوينات هذا الزمن :



صورة رقم (٢٠) تكوينات الكريتاسى (سانتونيان-كونياسيان) لاحظ تكوينات الحجر الجيرى متبادل مع الطباشير بلونه الفاتح ومتداخل معها طبقات من الصلصال والطين بوادى البودرا (إتجاه التصوير ناحية الجنوب الغربى)

أ- تكوينات الباليوسين :-

ترتكز غير متوافقه على تكوينات الكريتاسى ، وتتألف من تكوين إسنا (طفل إسنا) أى من حجـــر جيرى مارلى أصفر إلى رمادى ، غنى بالحفريات ، وتقع فى منطقة الحدود الشمالية الشرقية مع روافـد وادى العريش ، وفى منطقة شمال غرب جبل النزازات وتبلغ مساحته (٢٤, ٧كم٢) (Fathy, H. K. , 1987, pp. 41 - 56)صورة رقم (٢١) .

ب- تكوينات الإيوسين :-

وتشغل تكوينات عصر الإيوسين مساحة مقدارها (٨٣, ٢٤كم٢) بنسبة (٤, ٢%) من مساحة حوض وادى سدرى ، موزعة على فترات العصر على النحو الآتى :

- الايوسين الأسفل (الليبى الأعلى) :-

ويضم الإيوسين الأسفل تكوينات متباينة. من حجر جيرى طباشيرى لونه أبيض الى رمادى وبه راقــات من الصوان (Said, R., 1962, pp. 151 - 194) ، ويكون تكوين العجمة الذى يشغل (١, ٢كــم٢) فىأعلى رافد سدرى وادى ميرخه ، ويتألف من حجر جيرى وطباشير ، وجزؤه الأسفل به راقات مــن الصوان ، والعلوى به راقات متباينة من الشرت ، (El - Heimy, T., and Morsi, S., 1986, pp. 1-15) يشغل تكوين طيبة مساحة مقدارهـــــــا (٥٥, ١٦كم٢) ويتألف من حجر جيرى ذو لون رمادى الى أبيض والحجر شديد التماسك ويحتوى على الصوان ، ويقع فى مدخل وادى سدرى فى جزئه العلوى من ناحية الجنوب ، ويشــــكل ســـفوح جبــل النزازات الشمالية الشرقية والشرقية وتظهر مكاشفه فى جنوب غرب فالق البودرا ، (Barron, T., 1907, pp.155 - 184) .

- تكوينات الايوسين الأوسط (مقطم أسفل – ليبى أعلى) :-

ويشغل مساحة صغيرة من حوض وادى سدرى (١, ٢كم٢) ويقع على السفوح الشمالية الشــرقية مــن جبل النزازات ويتألف من الحجر الجيرى ذو اللون الأبيض إلى الرمادى ، وبه طبقات بينية من المـارل والصلصال . (Omara, M ., 1951, pp. 130 - 135) .

- تكوينات الايوسين الأعلى :-

ويشغل مساحة مقدارها (١٤, ٤كم٢) عند مدخل وادى سدرى عند حافته الجنوبية ويسمى بمكــون سمالوط ويتكون من الحجر الجيرى الدولوميتى ، وحجر جيرى أبيض مائل للصفرة رقيق التطبق ، وبه عقيدات من الشرت ، وبه حفريات نوموليت ، (Said, R., 1962, pp. 181 - 194) .

صورة رقم (٢١) تكوينات الباليوسين ، لاحظ تكوينات الحجر الجيرى المارلى الأصفر فى منطقة شمال غرب جبل النزازات (إتجاه التصوير ناحية الجنوب)

جـ – تكوينات الميوسين :-

يمتد فى القطاع الأدنى لوادى سدرى فى الغرب بداية من حدود وادى بعبع شمالا الى وادى فـيران جنوبا، وقد تناوله العديد من الباحثين منهم :

(Sadek , 1959 , pp. 68 – 70) (Mohamed, B., 1986, pp. 4-26). وقد قام (ياسـر عبـد الحكيم ، ١٩٨٥) (Yasser , Abd –Elhakeem, 1985,PP.42-69) بدراسة الميوسـين الواقـع جنوب غرب حوض سدرى شمال شرق وادى خريزة وتشغل تكوينات الميوسين مساحة قدرهـا (٨٣, ٨٤كم٢) بنسبة (٢, ٨%) من مساحة الحوض وتنقسم التكوينات إلى ثلاث مجموعـات رئيسـية يوجد منها إثنتان فى منطقة الدراسة وتقعان فى مدخل الحوض الغربى لوادى سدرى الرئيسى ، وتمتـد على جانبى المجرى الرئيسى ، حتى تصل إلى منطقة صخور القاعدة النارية والمتحولة .

– تكوينات الميوسين الأسفل :-

وتشرف على مدخل وادى سدرى وتمتد من الجنوب الى الشمال مشرفة على سهل المرخا ودلتـا وادى سدرى وتتمثل فى طبقات متبادلة من المارل والحجر الرملى والجزء الأسفل به طبقـات جيريـة غنية بالحفريات. ويبلغ متوسط سمكها فى وادى سدرى (١٠٠م) ،
(Mohamed, B., 1986, pp. 5-12)

– تكوينات الميوسين الأوسط :-

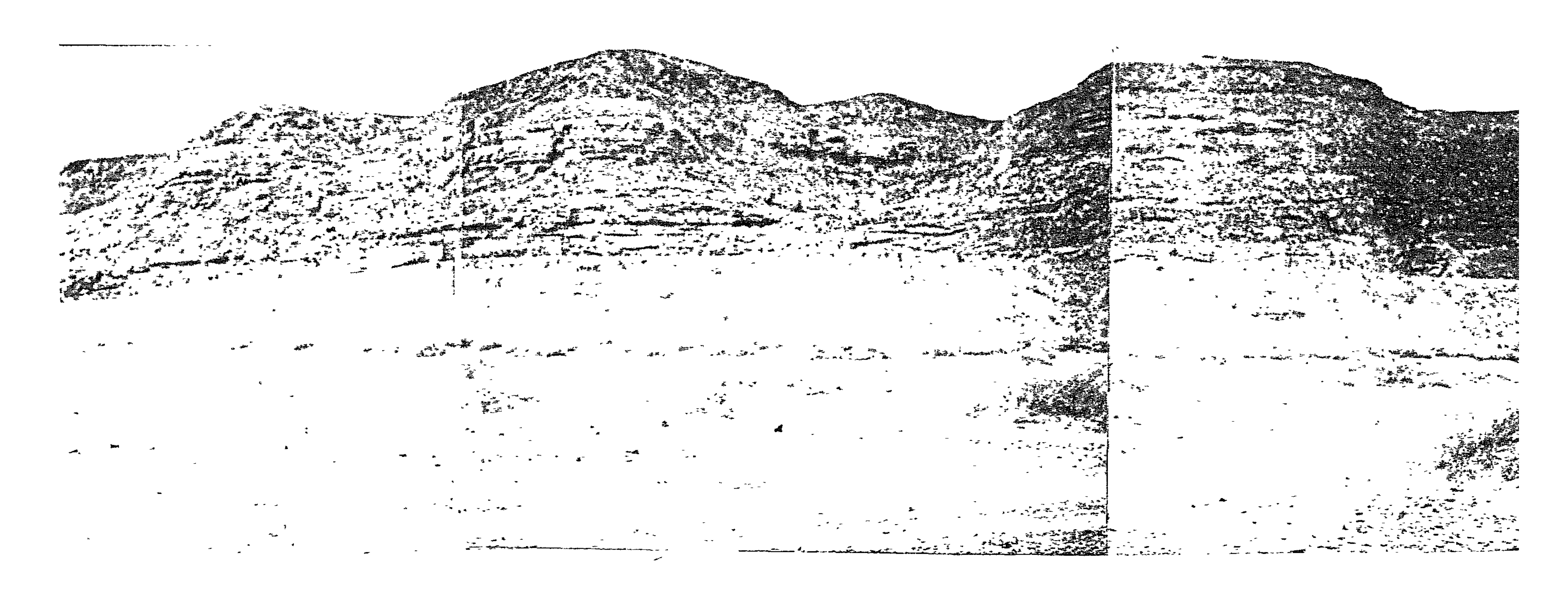
ويشغل المساحة الكبرى من تكوينات الميوسين حيث يشغل (٨٣, ٧٥كم٢) من مساحة الحوض ، ويقـع فى نهاية حوض سدرى فى الغرب، ويطلق عليها إسم مجموعة غرندل
("Webester, D.J.,and Ritson, N., 1982, pp. 1-14) "Gharandal. GR" ويصنـف الميوسين الأوسط فى التكوينات الأتية :

– تكوين نخل :-

وينكشف عند جبل أبو علقة (٧٩١م) ويشمل ترسيبات تتراوح من اللون الرمادى الى اللون الأصفر الرمادى للحجر الجيرى والحجر الطينى وعند أسفلها ترسيبات خشنة رمليه وقام بدراستـه (ياسر عبد الحكيم (١٩٨٥)) فى قطاع جبل أبو علقة وهذا القطاع يتميز بأنه مكون من طبقات الحجر الجيرى الصلب متبادل مع الحجر الجيرى الطينى الأقل صلابة وغنى بالحفريات، صورة رقم (٢٢) ،
(Yasser, Abd El - Hakeim ,1985, pp. 145 – 150) .

– تكوين ريوديس :-

يتألف من طبقات متبادلة من المارل والحجر الرملى . والجزء السفلى به طبقـات غنيـة بالحفريـات والأصداف البحرية،ويعتقد أنها المصدر الرئيسى للهيدروكربونات المكتشفة فى خليج السويس، ويقع فى جزئه الأعلى الصلصال والمارل ، . (Mohammed, B. ,1986, p . 15)



صورة رقم (٢٢) تكوينات الميوسين بحوض وادى سدرى بمنطقة جبل أبو علقة تبادل طبقات من الحجر الجيرى الصلب مع حجر جيرى طينى

(إتجاه التصوير ناحية الجنوب الغربى)

- **تكوين كريم :-**

يتألف من طبقات من الصخور الفتاتية بها تداخلات من أنهدريت،أحيانا حجر جيرى، ومارل ، وصلصال، ويتباين لونها من الأبيض الى الرمادى، وهى مهمة إقتصادية لأنها بمثابة خزانات للبترول، وتوجد على الجانب الشمالى والجنوبى لوادى سدرى، وفى وادى فرش الغزلاز ، ووادى وثر. وتشغل مكوناته مساحة مقدارها (٥٩, ١٧كم٢) ، (Shata, A.B., 1951. P 88) .

٤ - تكوينات الزمن الرابع :-

تكوينات هذا الزمن متعدد من حيث تنوعها سواء أكانت خليطا من إرسابات بحرية أو قارية. وغالبا ما تتألف من الحجر الجيرى والرملى وتكوينات حصوية، يتخللها بعض الطفل ، بالاضافة الى المصاطب الحصوية،أو إرسابات بطون الأودية ومراوحها الفيضية، وهى تشغل مساحات واسعة من حوض وادى سدرى ، بداية من منبعه حتى المصب، فى منطقة سهل المرخا . وتتوزع فى مساحة مقدارها نحو (٥٨, ٣١٥كم٢) بنسبة (٥, ٣٠%) من مساحة التكوينات الجيولوجية بالحوض.وكلها إرسابات قارية وفيضية نهرية وإرسابات رمليه هوائية ويلاحظ ذلك فى منطقة رملة الحمير ودبيبة القمر أسفل حافة جبل التيه، وتأخذ اتجاه شمال غرب - جنوب شرق ويجرى عليها وادى ميرخة منبع سدرى الرئيسى،وروافد أحواض أودية الوديات الكبير والصغير ووادى غرابه وتظهر أيضا عند منابع وادى أم ريجة فى شمال الحوض .

ووزعت رواسب هذا الزمن كما يلى :

-رواسب حشو الوادى :-

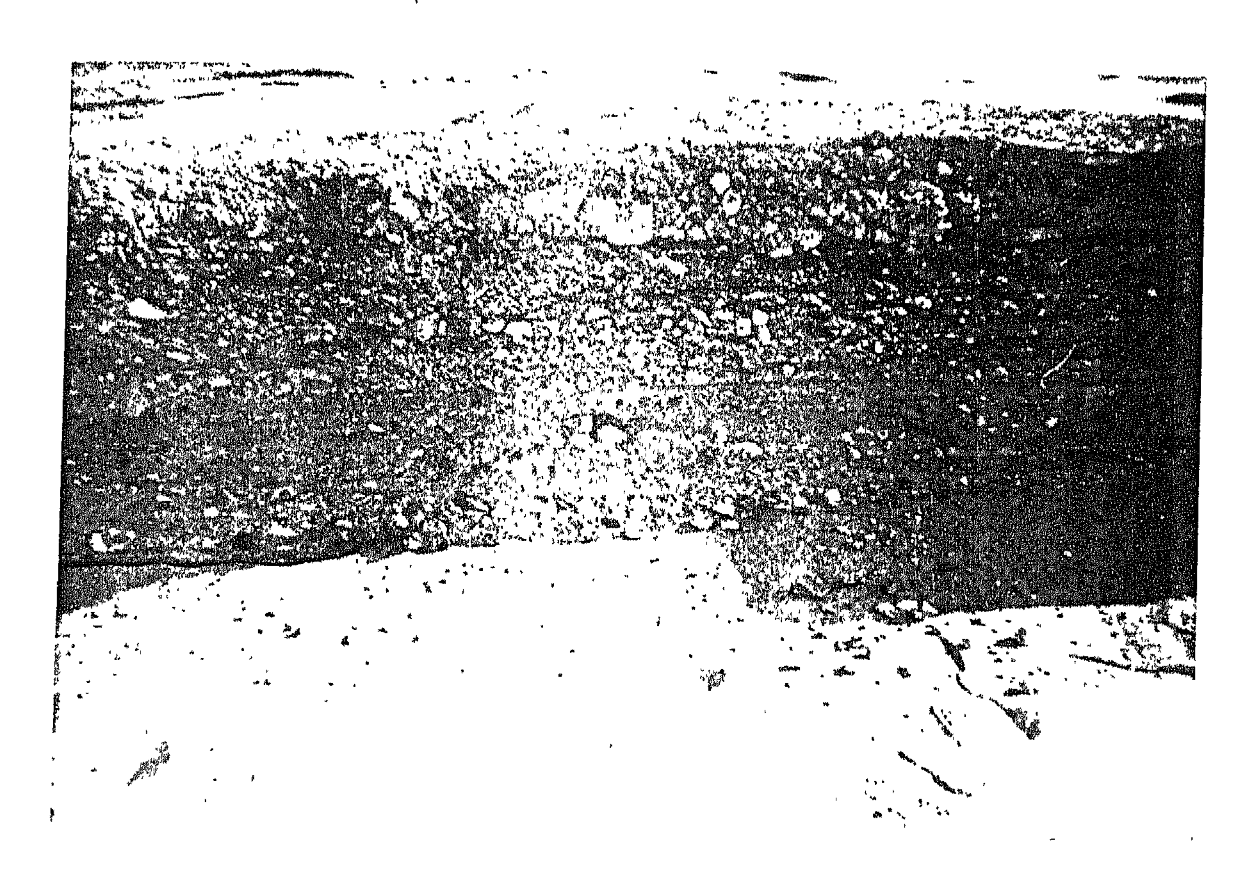
ينتشر هذا النوع من الإرسابات فى قيعان الأودية وتتكون من خليط من الحصى، والزلط والحصباء، والرمال، والجلاميد ،وتلك الإرسابات تختلف فى أحجامها فمنها ما هو كبير الحجم ككتل الجلاميد التى يصل متوسط سمكها إلى نصف متر أو أكثر وتنتشر فى بعض بطون الأودية كما فى وادى قينيا مختلطة بإرسابات لومية وحصى (صورة رقم ٢٣) .

وإتضح من دراسة هذه الرواسب أنها مشتقة من الصخور المكونة للحوض أو جلبت مع المياة من أماكن بعيدة لنفس الحوض ، ورواسب حشو الوادى غالبا ما تكون غير متجانسة من ناحية الحجم أو الشكل أو النوع فتبدو أحيانا ككتل كبيرة أو حصى صغيرة غير كامل الإستدارة أو شبه مستدير مدبب أحيانا وهذا راجع إلى عامل التعرية الممثل فى المياة أثناء حملها لتلك الرواسب .

- رواسب مصاطب الأودية:-

ويتمثل هذا النوع من الإرسابات فى الجزء الأدنى لحوض التصريف الرئيسى وتكون على جانبيه وتتنوع فيها الإرسابات ما بين إرسابات لومية ، وحصوية ، وحصباء ، ورمال ، وتتنوع.

صورة رقم (٢٣) حصى وجلاميد وبولدر فى قاع المجرى الرئيسى بأحد الروافد الفرعية بالقرب من وادى أم جراف (إتجاه التصوير ناحية الشمال)



صورة رقم (٢٤) المصطبة السفلى على الجانب الأيمن لوادى المكتب بارتفاع ١٢٥ سم لاحظ اختلاف حجم الرواسب حسب دورة الترسيب (إتجاه التصوير ناحية الجنوب الغربى)

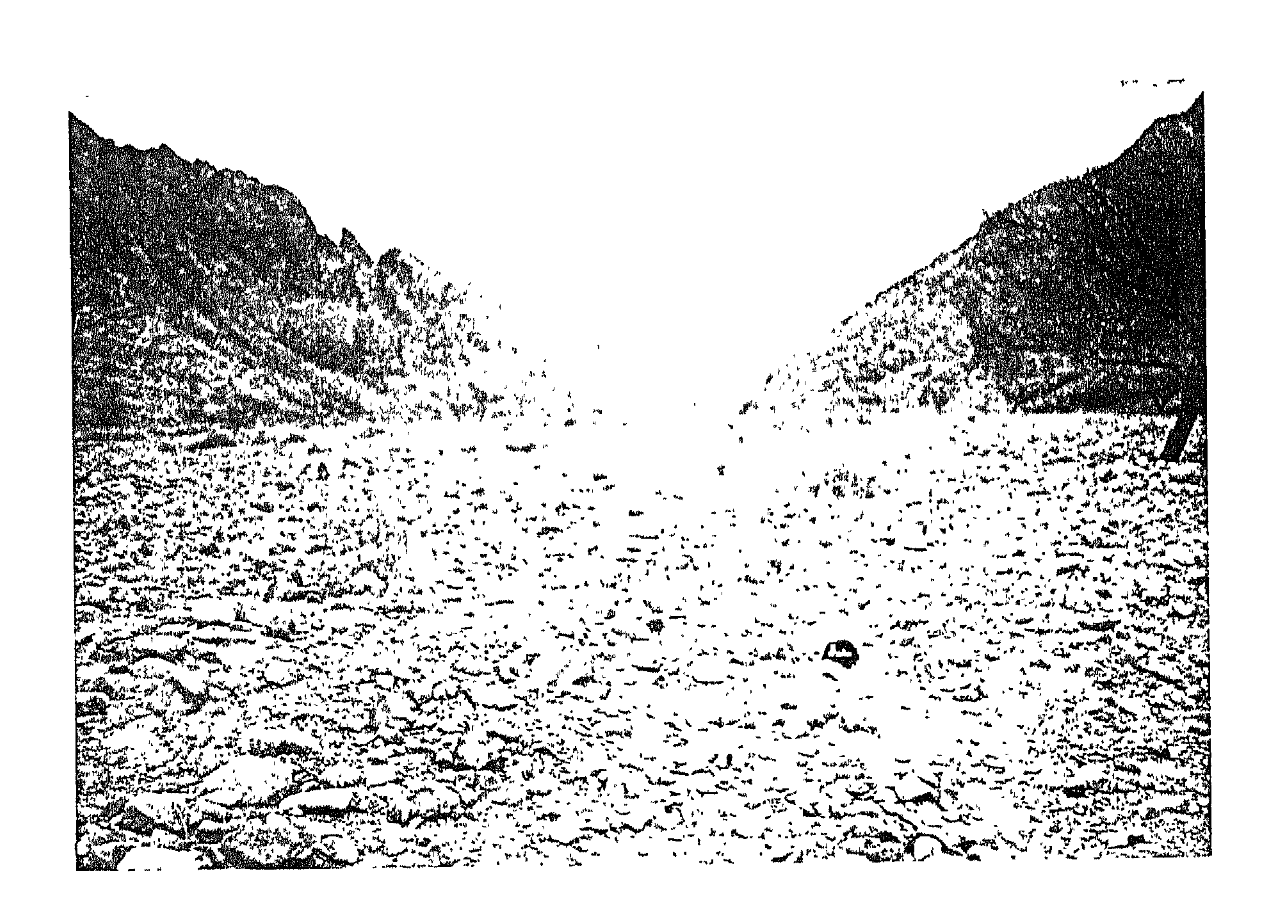
بها دورات الترسيب ، صورة رقم (٢٤) ، وهذه الدورات الترسيبية تعود للظـروف المناخيـة المختلفة التى مر بها الحوض قديما ، وكذلك مدى قدرة النهر علـى حمـل ونقـل المفتتـات الصخرية من مناطق المنابع إلى مناطق المصبات فى الفترات المطـيرة ، وهـذه المصـاطب تختلف فى إرتفاعاتها ومستوياتها فتصل إلى أكثر من (١٦م) فى الجزء الأدنى مـن المجـرى الرئيسى ومكوناتها من الحبيبات الناعمة والخشنة شبه المستدير والمستدير مما يدل على أنـها جلبت من مناطق بعيدة (منابع الأودية) وسوف يلى شرحها بالتفصيل فى الفصل السادس .

- رواسب المراوح الفيضية :-

وهى متكونة بمناطق مصبات الاودية وتختلف حجم الارسابات وكذلك سمك إرسابات الوادى للمروحـة حسب طول المجرى وعدد روافده وتختلف أشكال المراوح ما بين مخروطية الشكل أو مسـتطيلة فـى بعض الاودية وارسابات المراوح الفيضية مكوناتها من الحصى ، والزلط ، والحصبـاء ، والرمـال ، متداخلة معها ارسابات لومية وغالبا ما تكون أشكالها وأحجامها متنوعة ما بين مستديرة او مدببة الشكل صورة رقم (٢٥) ، وسيلى شرحها بالفصل السادس بشىء من التفصيل .

- رواسب هوائية أو قارية :-

هى عبارة عن إرسابات رملية فى صورة غطاءات قليلة السمك ونجدها فى بعض المناطق من الحوض الرئيسىمثل سطح المروحة الفيضية او منطقة فرش البجا أو منطقة دبيبة القمر او منطقة رملة الحمـير وهى بمثابة أحواض جبلية تكونت على أسطحها تلك الإرسابات الرملية فنجدها فى منطقـة المروحـة الفيضية على شكل ظاهرة نيم الرمال أو فى شكل كثبان رملية طولية او قد تتحول الى تكوينات حصوية او تلال رملية تعرف بإسم النباك تكونت بفعل إعتراض النباتات الطبيعية التى تمو فوق سطح المروحة الرئيسية للوادى أو فى مناطق الاحواض الجبلية السابق ذكرها .



صورة رقم (٢٥) رواسب صخرية ذات أحجام مختلفة على سطح المروحة الفيضية لوادى البيرق (إتجاه التصوير ناحية الجنوب)

البنية الجيولوجية

تعد دراسة البنية الجيولوجية مهمة لأنها تحدد مناطق القوة والضعف فى صخور المنطقة. وبالتالىتظهر إمكانيات عوامل وعمليات التعرية الخارجى فى تشكيل سطح المنطقة.وتعد منطقة الدراسة من أكثر المناطق تأثرا بالظاهرات البنيوية بحسبانها قسما صغيرا من إقليم خليج السويس الإنكسارى النشأة . وقد كان للإنكسارات الدور المؤثر شكل رقم (٦) فى منطقة الدراسة ، وهى تتبع اتجاهين :

أولهما : إتجاه خليج العقبة (شمال شرق - جنوب غرب) .

ثانيهما: إتجاه خليج السويس (شمال غرب - جنوب شرق) .

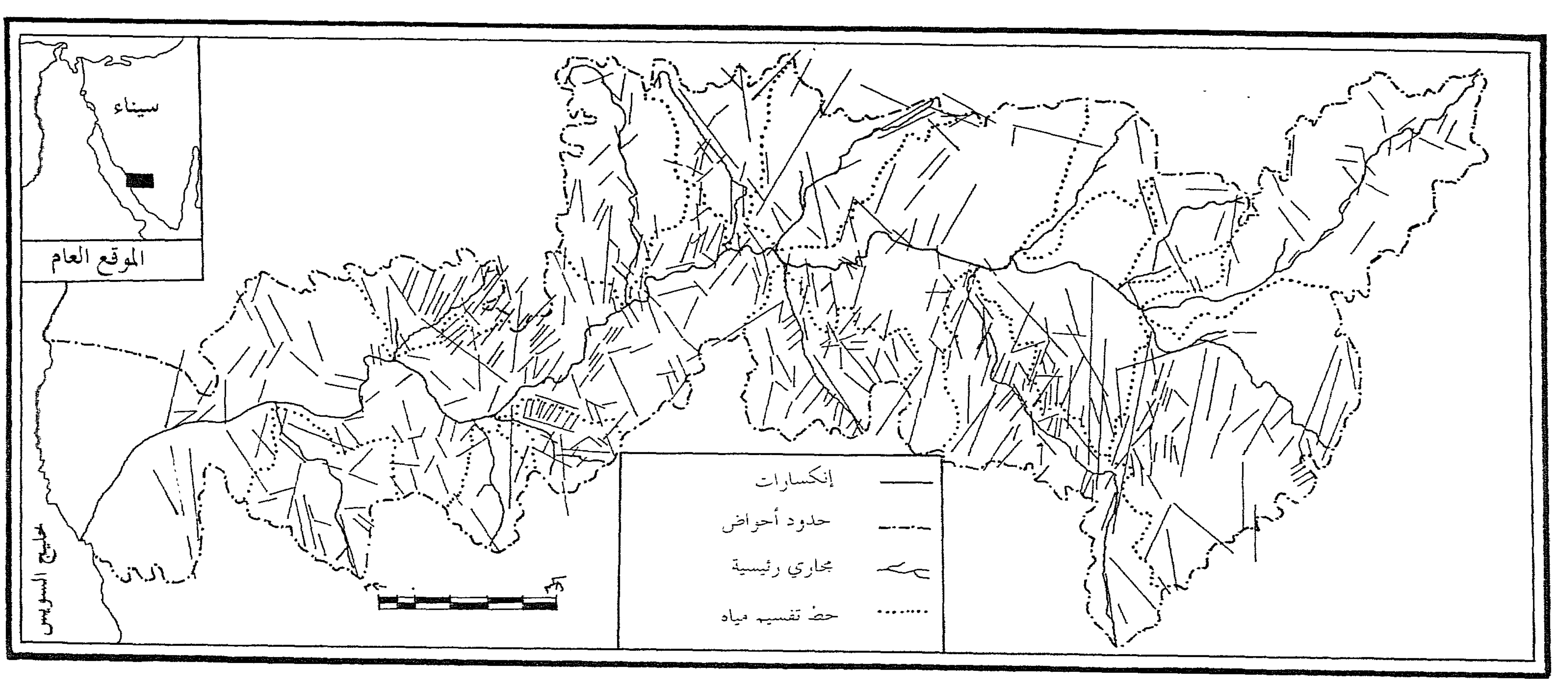
وقد كان للإنكسارات دورها وأثرها فى إتجاه مجارى الأودية ، كما فى الجزء الجنوبى والشرقى ، وفى القطاع الأوسط من الحوض حيث يلاحظ مجارى الأودية تتخذ مسارات نكسارات رئيسية مثل واديي إمليح والبيرق وهما يتخذان إتجاه غرب - جنوب شرق ، بينما وادى أم ريجة يتجه شمال شرق - جنوب غرب ، وللفواصل والشقوق دورها فى المنطقة من حيث تأثيرها فى تكسر وسقوط الكتل الصخرية خاصة فى منطقة صخور ما قبل الكامبرى ، والتى تعتبر مسرحا لعمليات التشكيل المختلفة ، وكذلك المناطق العليا من أودية غرابه وميرخة التى تمثل المنابع الشرقية والجنوبيه الشرقية لحوض وادى سدرى شكل رقم (٦) .

وفيما يلى دراسة لظواهر البنية :-

١- الانكسارات :-

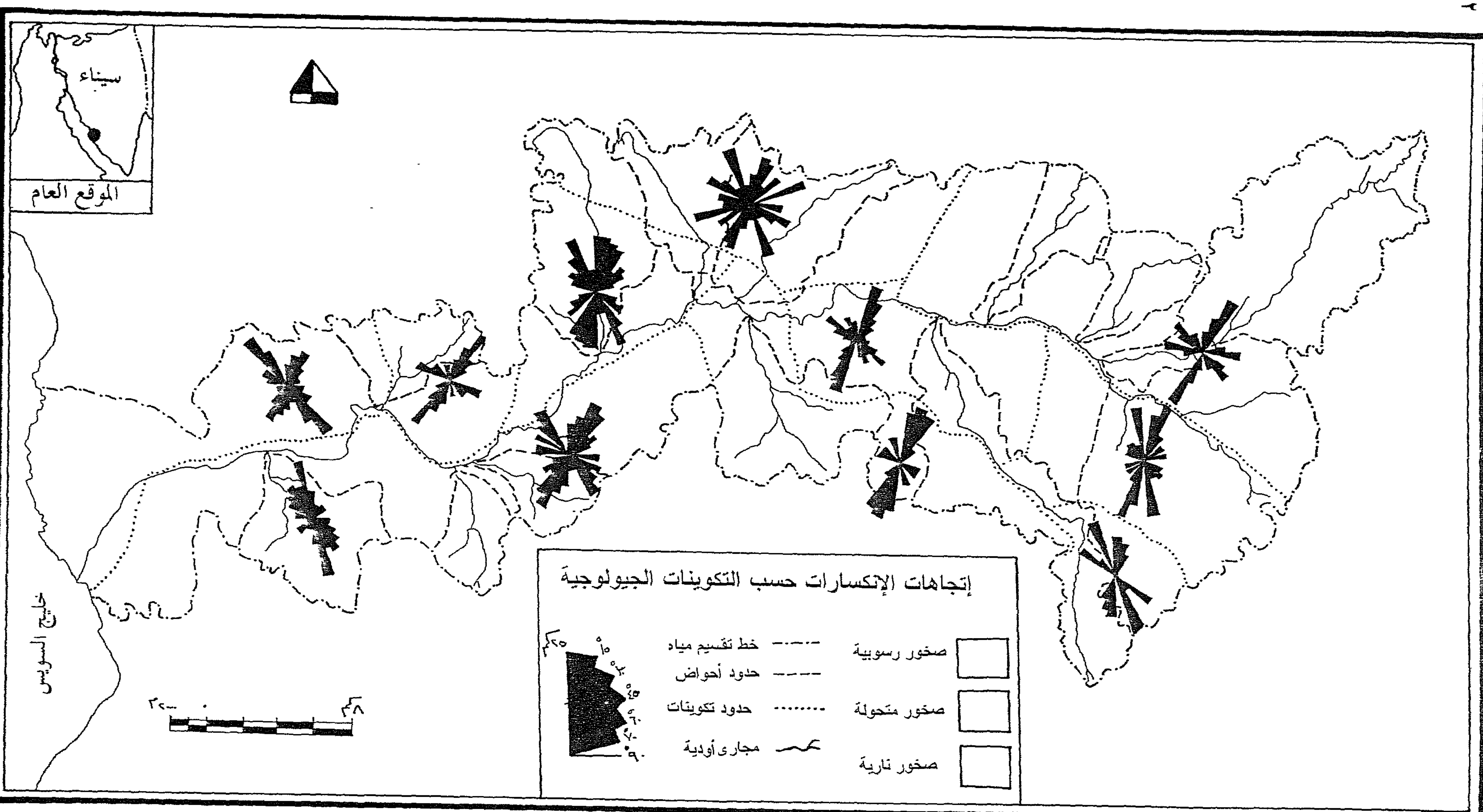
لقد قام الطالب برسم وردات لاتجاهات خطوط الانكسارات ، على خريطة جيولوجية للحوض بعد أن قسمها إلى وحدات تبعا لنوعية الصخر السائد ويظهر من خلال الشكل (رقم ٧) ، يتضح الآتى :

ان الاتجاه الشائع هو اتجاه خليج السويس أى شمال غرب - جنوب شرق ، ونوجد بالمنطقة بعض الانكسارات الواضحة والتى تسمى بانكسارات خط الظهور، وهى تظهر فى المنطقة الفاصلة بين تكوينات ما قبل الكامبرى والتكوينات الرسوبية فى القطاع الأدنى من حوض وادى سدرى ، فتمثل صخور القاعدة الجانب الصاعد بينما تمثل منطقة الصخور الرسوبية الجانب الهابط ، وهى تتخذ إتجاه شمال غرب - جنوب شرق ، ويظهر ذلك فى وادى البودرا أحد الأودية الرافدية فى القطاع الأدنى من حوض وادى سدرى ، وهذا الانكسار يمتد فى وادى البودرا ثم يغير إتجاهه فى وادى البودرا رافد بعبع شمالا متجها شمال شرق جنوب غرب موازيا لإتجاه خليج العقبة صورة (رقم ٢٦) ، (Sadek,H.,1959,pp. 97-100) .

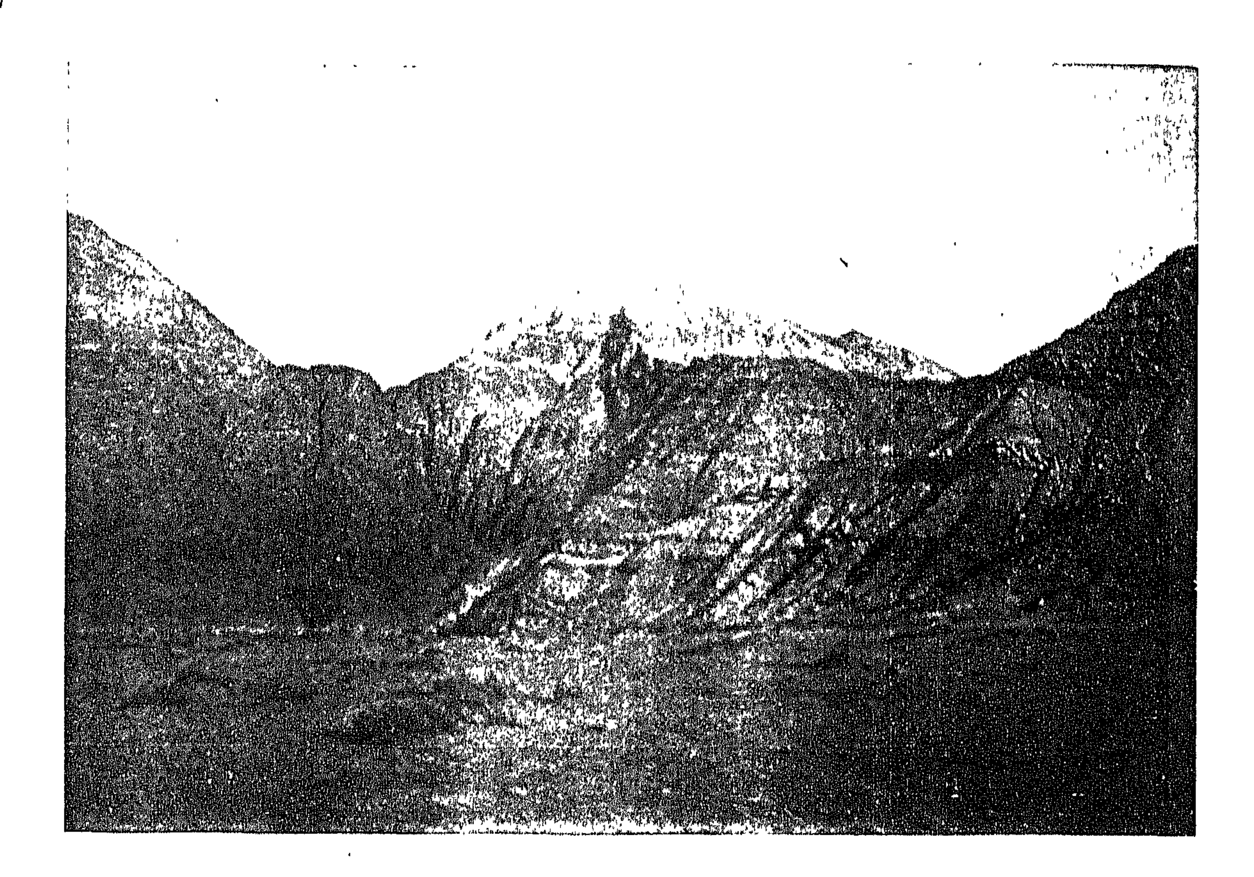


شكل رقم(٦) خريطة الإنكسارات بحوض وادي سدري

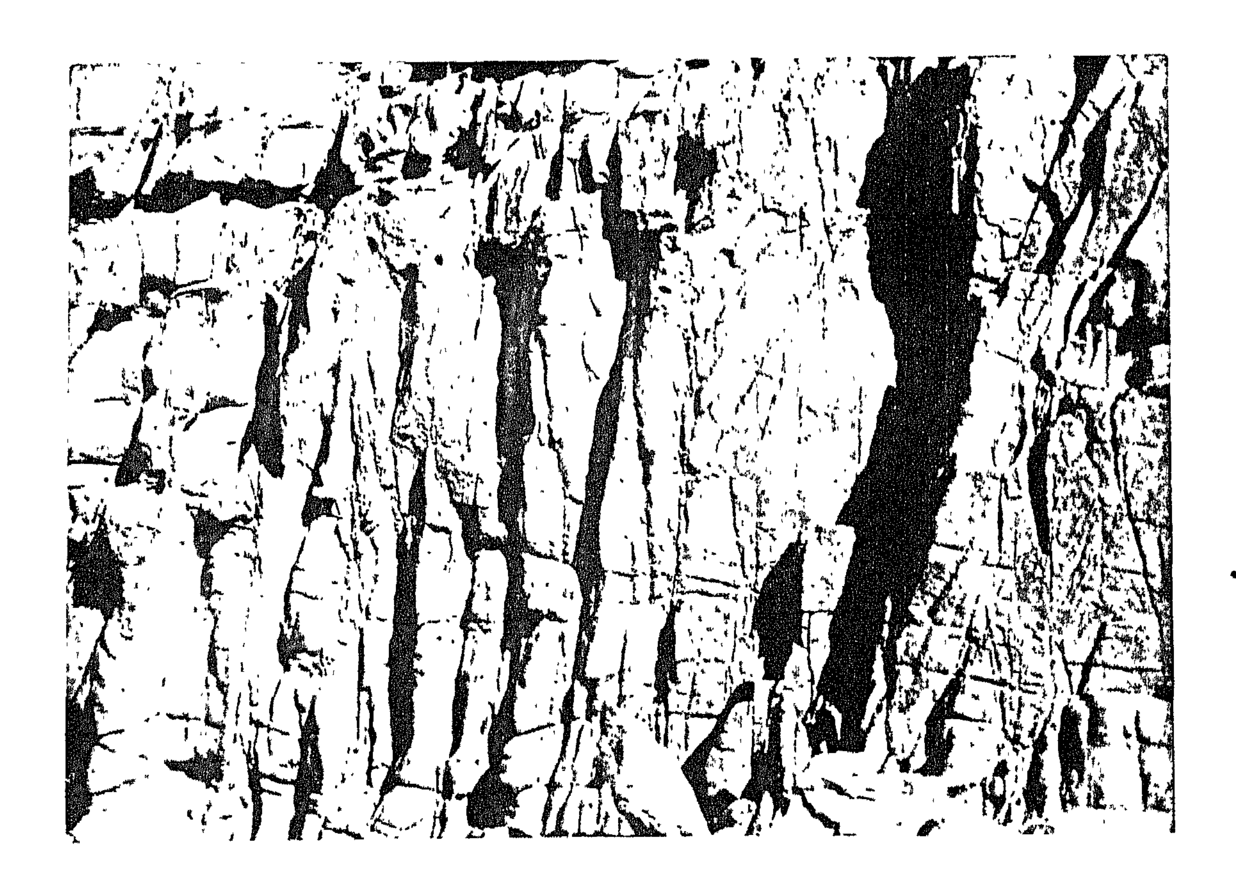
المصدر : من عمل الطالب إعتمادا على الصور الجوية ١:٤٠٠٠٠ والخرائط المصورة والطوغرافية ١:٥٠٠٠٠ وحريطة شمرون ،١٩٨٠ ، وأحمد صحي، ١٩٨٣، والسيد الجمال ،١٩٨٦، ومحروس أبو العينين ، ١٩٨٩



شكل رقم (٧) إتجاهات الإنكسارات بمنطقة الدراسة حسب التكوينات الصخرية السطحية المصدر : من عمل الطالب إعتمادا على خريطة رقم (٧) والخريطة رقم (٢)



صورة رقم (٢٦) إنكسار وادى البودرا حيث تكوينات صخور الجرانيت على يسار الصورة والحجر الجيرى على يمين الصورة (إتجاه التصوير ناحية الشمال الغربى)



صورة رقم (٢٧) كثرة الفواصل والشقوق بصخور الجرانيت الحديث (إتجاه التصوير ناحية الجدنوب)

وتقع مجموعة من الإنكسارات فى جنوب وادى خريزة ، حيث أدت إلى هبوط التكوينات الكريتاسية ورفع تكوينات المارل والحجر الجيرى ، وأيضا على الجانب الشمالى لوادى سدرى أدت الإنكسارات إلى هبوط تكوينات الحجر الرملى ، ويتضح من قراءة الخريطة شكل (رقم ٧) أن معظم الإنكسارات متعامدةعلى الإتجاه العام علىالبحرالأحمروخليج السويس، وموازية لخليج العقبة أما البعض الآخروالثانوىفإنة يوازى الاتجاه الاساسى لخليج السويس والبحر الأحمر كما يظهر فى الشكل رقم (٨) (Garfunkel,Z.,andYossef,B.k1977,pp.1-91)

٢-الفواصل :-

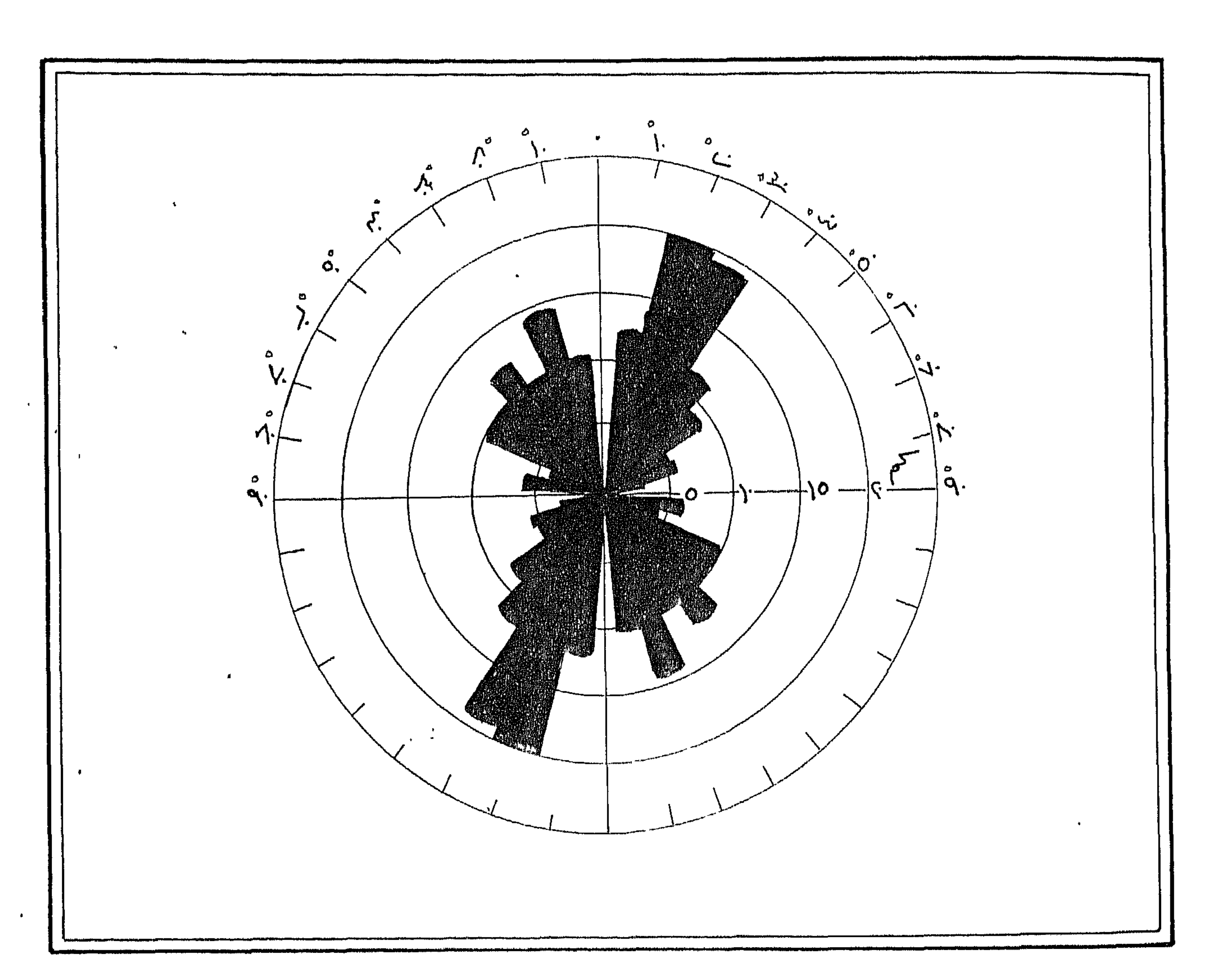
درست الفواصل فى منطقة البحث واتضح أنها صفة ملازمة للصخور الجرانيتية سواء منها القديم والحديث (El-Gammal,S., 1986, pp,66-73) ، وتم رصد ثلاثة إتجاهات أساسية لتلك الفواصل أهمها الإتجاهات الطولية الموازية لحافات الكتل الجرانيتية والإتجاهات المتعامدة على إتجاهات الكتل كما فى الصورة رقم (٢٧) ووجد أن الإتجاهات الطولية والمتعامدة توجد بوفرة فى صخور الجرانيت القديم ممثلة فى شروخ مغلقة ، وأحيانا مملوءة بمواد جرانيتية حديثة ، أما الفواصل الطولية فتوجد فى الصخور الجرانيتية الحديثة. ومعظم هذه الشروخ من النوع المغلق ، والتى تكون أحيانا مملوءة بمواد صهيرية جرانيتية بالاضافة الىعروق الكوارتز ،وتتخذ هذه الفواصل أربعة اتجاهات عامة هى إتجاه شمالى جنوبىوهى الأكثر شيوعا بالإضافة الىإتجاه شمال شرق - شمال غرب ، وأقلها إتجاه شرق- غرب. أما الصخور الجرانيتيةالحديثة فتتباين فيها اتجاهات الفواصل حسب دورةالصهير التى تنتمى إليها ، (El- Gammal ,S., 1986, p. 72)

٣- السدود الرأسية :-

السدود الرأسية فى منطقة الدراسة متعددة التركيب الكيميائى والمعدنى ، وهى تتداخل فى صخور المنطقة ، وتقطعها بإتجاه عام شمال شرق - جنوب غرب ، بالإضافة الى بعض الإتجاهات الثانوية الأخرى ، وتقع أغلبها فى صخور القاعدة و فى المناطق العليا الشمالية والشرقية من الحوض حيث يقطعها سدود بازلتية ، (El- Gammal,S.,1986,pp.61-64)

٤-ا لالتواءات :-

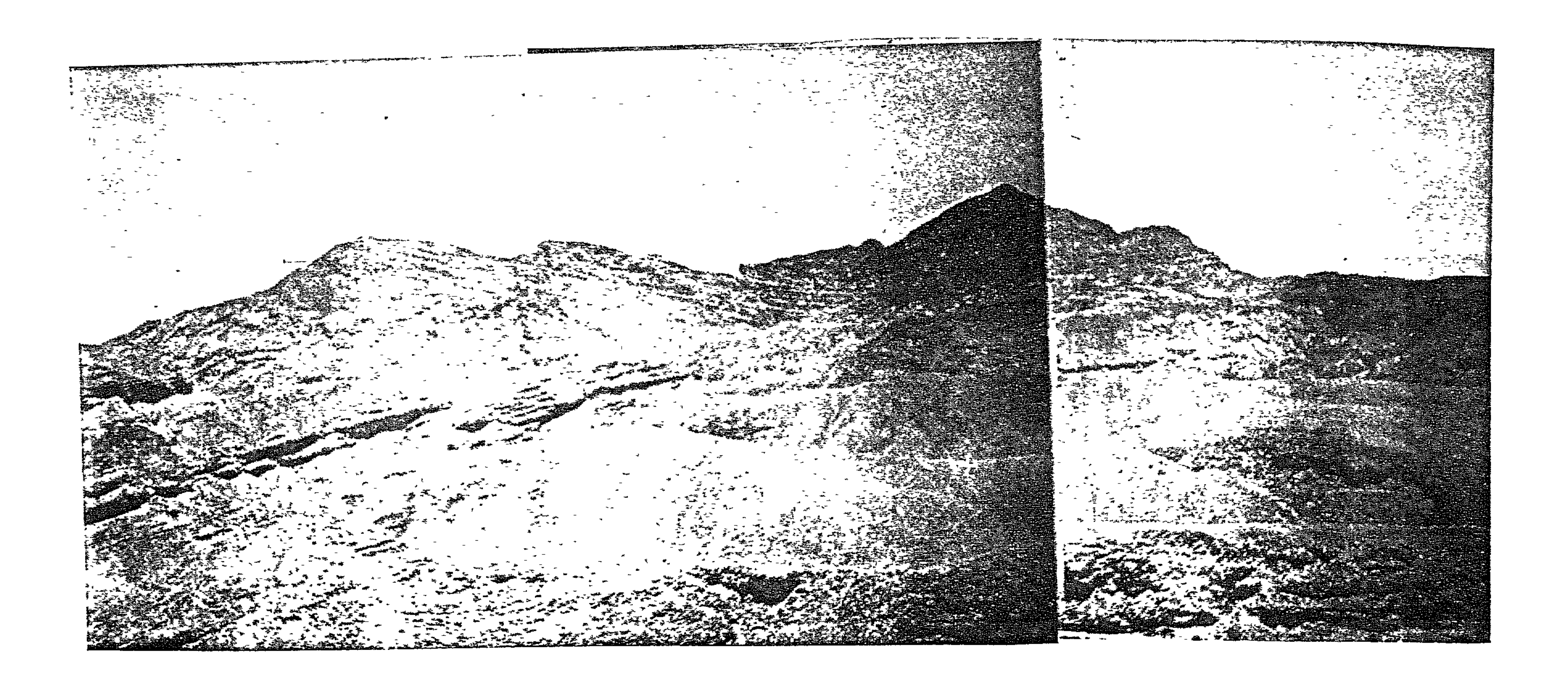
تبدو الالتواءات فى منطقة جنوب وادى سدرى فى قطاعه الأدنى ، حيث الثنية المقعرة والتى تبدوفيها طبقات المارل والجبس تميل باتجاه الجنوب الغربى ، وتاخذ محوراتجاهه شماليا جنوبيا ،وتظهر التواءات وحيدة الجانب فى منطقة الصخور القديمة فيما قبل الكامبرى، وصخور الكامبرى ، فى الجنوب الشرقى ،وتظهر طبقاتها متخذة محورا اتجاهه شماليا غربيا . صورة رقم (٢٨) ، ويلاحظ



شكل رقم (٨) أطوال وإتجاهات الإنكسارات بمنطقة حوض وادى سدرى

المصدر: من عمل الطالب إعتمادا على الخريطة رقم (٦)

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

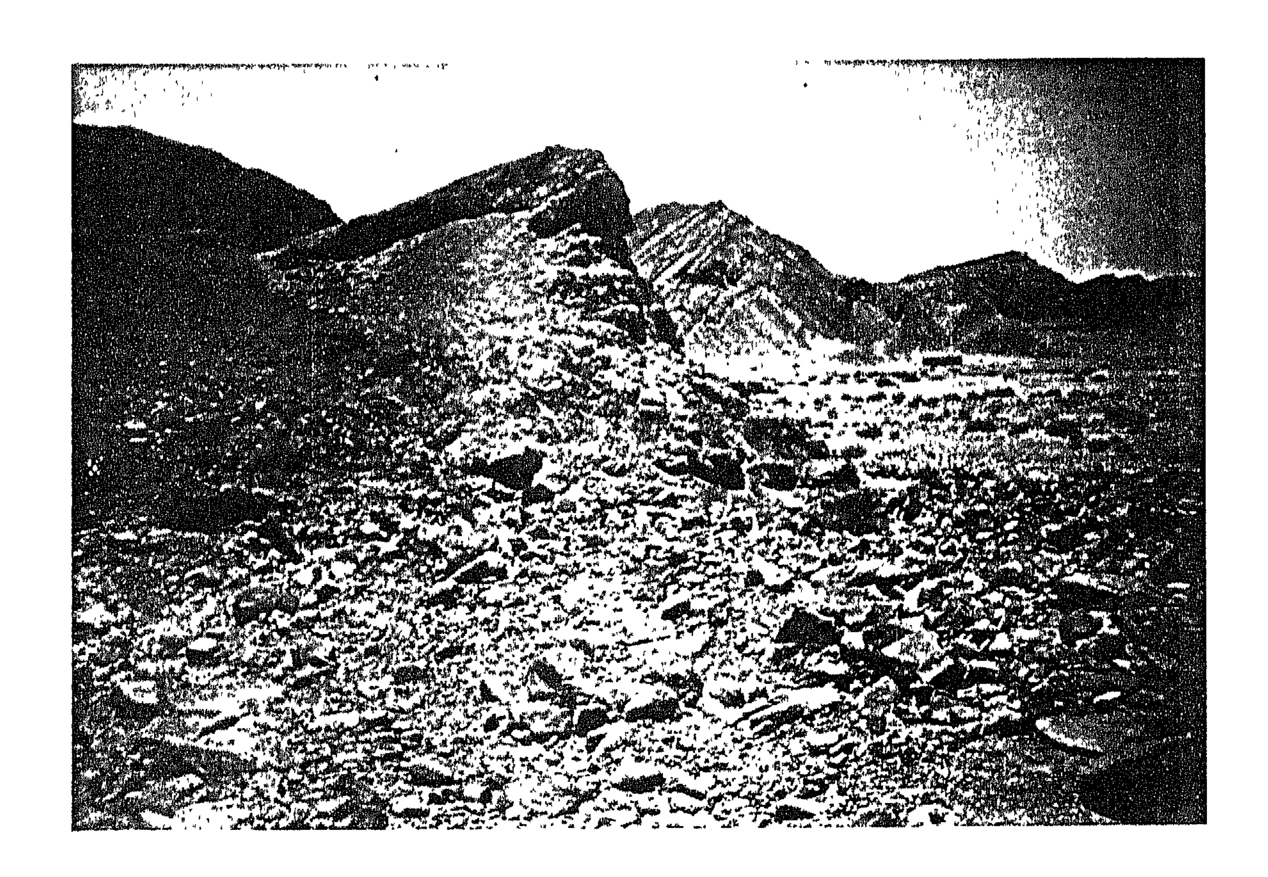


صورة رقم (٢٨) أحد الالتواءات المقعرة بحوض وادى سدرى

(إتجاه التصوير ناحية الجنوب)

ايضا وجود التواء محدب فى منطقة جبل المكتب، ياخذ محوره إتجاه شمال الشمال الغربى – جنـوب الجنوب الشرقى صورة رقم (٢٩) ،

(El - Shazly , E. M.. and Abd-El hady , M.A , 1974 , p. 179).



صورة رقم (٢٩) بقايا أحد الالتواءات المتآكلة فى منطقة وادى المكتب
وقد أزالت التعرية بعض مكوناته (إتجاه التصوير ناحية الجنوب الشرقى)

التطور الجيولوجى للحوض

حوض وادى سدرى جزء من سطح سيناء ، وهو يصب فى خليج السويس ، وقد عاصر أحداثا جيولوجية فى شكل حركات تكتونية متعددة الأعمار، بدأت من عصر ما قبل الكامبرى إلى الزمن الرابع ، وتعتبر هذه الحركات العامل المؤدى إلى إرتفاع فى الكتلة الجنوبية الشرقية وإنخفاض فى الكتلة الشمالية والغربية للحوض تلاه طغيان متكررلبحر تيثيس على جنوب سيناء بما فى ذلك المناطق الشرقية والشمالية والغربية للحوض .

ومن خلال التطور الجيلوجى يمكن تتبع المراحل التى مرت بها أراضى حوض وادى سدرى خلال الأزمنة والعصور الجيولوجية ، عن طريق دراسة أعمار الصخور التى يتألف منها الحوض ، والتى سبق عرضها ، ويتضح من الشكل (رقم٩-أ،ب) ويمكن تتبعها على الشكل التالى :

١ -الزمن الأركى (فيما قبل الزمن الأول) :-

ظهر فى الوجود القسم النارى من الحوض والذى يتمثل فى صخور مركب الركيزه ، التى تتألف من الجرانيت بأنواعه القديمة والحديثة وكذلك الصخور المتحوله ويمثلها النيس والميتاجابرو والميتادايورايت .

٢- الزمن الأول :-

تتمثل فى الحوض تكوينات تابعة لبعض عصوره وهى الكمبرى ، والكربونى بينما تغيب تكوينات العصور الأخرى .

أ - فى عصر الكمبرى :

طغى البحر على سيناء ولكنة كان بحرا ضحلا ، أرسب أثناءه رواسب شاطئية من الحجر الرملى ، وهى رواسب قارية المنشأ نتجت عن تعرية الصخور النارية القديمة .

ب - فى عصر الكربونى :

كان البحر عميقا فوق المنطقة ،فأرسب تكوينات بحرية من الحجر الجيرى والدولوميت .

وقد ظهرت تلك التكوينات التابعة للزمن الأول فوق صفحة الماء عقب عمليات رفع أصابت المنطقة ، فتراجع عنها البحر .

٣ - الزمن الثانى :-

وتتمثل عصور هذا الزمن الثلاثة فى أراضى الحوض ابتداء من الترياسى الى الجوراسى ثم الكريتاسى . ويمكن تتبعها فيما يلى :

شكل رقم (٩-أ) تطور ساحل البحر وسمك الطبقات أبان العصور الجيولوجية على شبه جزيرة سيناء ومن ضمنها حوض وادى سدرى (١)

"أ" ساحل البحر أبان العصر الكربونى

"ب" ساحل البحر أبان العصر الترياسى

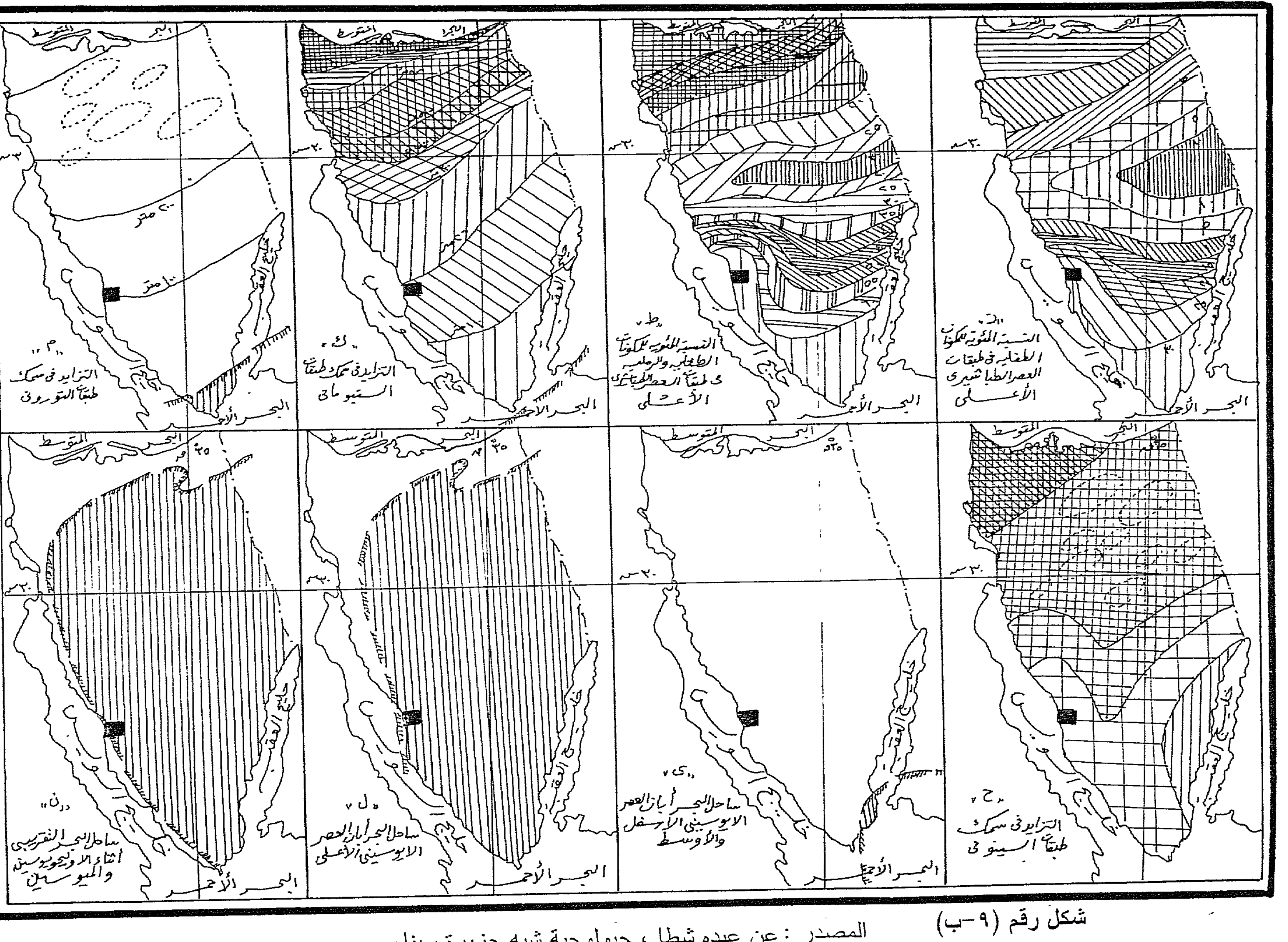
"جـ" ساحل البحر أبان العصر الجوراوى وخطوط سمك الطبقات

"د" التزايد فى سمك طبقات العصر الطباشيرى الأعلى وحدود ساحل البحر فى تلك الفترة

"هـ" النسبة المئوية للمكونات الجيرية فى طبقات العصر الطباشيرى الأعلى

"و" النسبة المئوية لمكونات الرملية فى طبقات العصر الطباشيرى الأعلى

(١) المصدر : عن عبده شطا ، جيولوجية شبه جزيرة سيناء



شكل رقم (٩-ب)

المصدر : عن عبده شطا ، جيولوجية شبه جزيرة سيناء

أ – فى عصرى الترياسى والجوراسى :

كان الارساب البحرى فى أراضى الحوض متواضعا . فتكوينات العصرى لا تغطى سوى مساحات صغيرة (٢,٧ كم٢ للترياسى ، ونحو ١٧ كم٢ للجوراسى) وتتمثل فى صخور حجر رملى ،وطينى ، وطفل ، وجبس ، وأملاح ، وكلها تكوينات شاطئية وصخور متبخرات .

ب – فىالعصر الكريتاسى :

حدثت حركة هبوط فى الكرتياسى ، وعلى أثرها غمر البحر المنطقة حتى دائرة عرض (٢٦درجة شمالا) أى تم غمر سيناء بالكامل وهنا ترك إرسابات من الحجر النوبى والمارل من عصر الكريتاسى الأسفل ، والسنيومانى والطورونى ، والسنيونى فى الكريتاسى الأوسط ، وهنا يلاحظ أن صخور القاعدة كانت تغطيها رواسب العصر الطباشيرى ، ثم تآكلت فيما بعد وبخاصة فى منطقة الصخور الجنوبية والشمالية الغربية من صخور القاعدة ، وهذه الطبقة الرسوبية كانت تغطى الحوض بسمك (٦٠٠ م) فى الطباشيرى الأعلى ، بينما يتناقص السمك بالإتجاه نحو جنوب سيناء إلى (٩٠ م) .

٤ – الزمن الثالث :–

وتتمثل فى عصرى الأيوسين والاولويجوسين والميوسين والبلايوسين وفيما يلى تتبع مراحل تطور الحوض فى هذة الفترة .

أ – فى الأيوسين :

أخذ البحر فى الانحصار شمالا بسبب عمليات رفع أصابت الجنوب ، وقد ترسبت خلاله تكوينات طباشيرية وجيرية هى التى تظهر فى مدخل حوض وادى سدرى .

ب– فى الأوليجوسين :

استمرت حركات الرفع وظهور اليابس فى سيناء وحوض الوادى حتى إنتهائه ، وقد صاحب عمليات الرفع حدوث إنكسارات أدت الى تكوين خليج السويس والأراضى المحيطة به ، كما أصبح بعضها يمثل مجارى لأودية أخذت فى الظهور، وهىالأودية التى تتخذ اتجاة خليج السويس مثل وادى البيرق ووادى الخميله ووادى امليح ووادى المكتب .

جـ – فى الميوسين :

حدث طغيان بحرى كبير مع بداية عصر الميوسين واستمر فى قسمه المبكر الاسفل ، وقسمه الأوسط ، ووصل الطغيان حتى دائرة العرض ٢٧ درجة شمالا ، أى أن كل سيناء قد غمرتها مياه البحر ، باستثناء مرتفعاتها الجنوبية التى ظلت بارزة فى هيئة جزر شامخة وفى أواخر الميوسين الأوسط حدثت حركة رفع ظهر بعدها يابس سيناء وترك رواسب مايوسينية تؤلف الان صخور جيرية وأخرى جيرية وطينية وتوجد تكويناته فى حوض وادى سدرى فى قطاعه الأدنى عند مدخل الحوض وفى تكوينات الميوسين تشق مجاريها أودية فرش الغزلان واودية خريزة ووادى المكتب ووادى وثر الذى ينبع من حافة جبل النزازات .

د – فى البلايوسين :-

حدث طغيان بحرى فى البلايوسين الأسفل وصل الى جنوب الحوض وبخاصة فى منطقة سهل المرخا ومنطقة دبيبة القمر وسهل رملة الحمير فى شمال شرق الحوض ثم انحصرت مياه البحر فى البلايوسين الأوسط والأعلى عن القسم الشمالى الذى أصابته عملية رفع بينما حدث عملية هبوط فى الجنوب ممـــا أدى الى تغير نمط التصريف فى الأودية من الشمال الى الجنوب وترتب على ذلك عمليـــات ارســاب نهرى فى الجنوب من الحصى والرمال . (Barron , T., 1907,P.17)

٥ – الزمن الرابع (زمن ما بعد الميوسين) :-

بنهاية الزمن الثالث اتخذت أراضى الحوض وضعها الحالى تقريبا ، باستثناء النطاق الساحلى الذى كـان يتأثر بالذبذبات فى منسوب مياه البحر ، نتيجة للتغيرات المناخية الحارة التى حدثت أثناء الزمن الرابـع ، والتى ترتب عليها تكوين ظاهرات مورفولوجيه معلومة منها الأرصفة البحرية أو خطوط الشـــواطئ القديمة ، وتكوينات هذا الزمن بعصريه البلايوستوسين والهولوسين هى تكوينات قاريـــة تتمثـل فــى رواسب حشو الوادى ، والمصاطب النهرية ، ورواسب المراحل الفيضية ، وكذلك الرواسب الهوائيه .

الخلاصة :-

من خلال العرض السابق لجيولوجية حوض وادى سدرى ، يتضح أن أقدم الصخـــور الممثلـــة فــى الحوض هى صخور الأساس القديمة المكونة من صخور النيس والتى صنفت إلى نيس فيران ســولاف وصخور الميتاجابرو والميتادايورايت المتحولة من أصول نارية ثم التنوع فى صخور الجرانيت مـــن جرانيت قديم وجرانيت متعدد الدورات الصهيريه ثم تكوينات الكمبرى والكربونى والتى يغلـــب عليـــها صخور الحجر الرملى ثم عصور الزمن الثانى والثالث والتى يتمثل فى تكوينات صخرية فى النطـــاق الأعلى والأدنى من الحوض وأخيرا تكوينات الزمن الرابع والتى تغطى بطـــون الأوديـــة والمـــراوح الفيضية ومناطق السهول مثل سهل دبيبة القمر وفرش البجا وغيرها وبدراسة البنية الخاصة بالمنطقـة أمكن التعرف على إتجاهات الإنكسارات بالمنطقة وطبيعتها وربطها بطبيعة جريان الأودية كما تمـــت دراسة الفواصل والشقوق والسدود الرأسية بالمنطقة والتطور الجيولوجـــى للحـــوض عـــبر الأزمنـــة والعصور حتى أصبح بشكله الحالى ومن الجدول التالى رقم (١) يمكن التعرف على مساحة التكوينات الصخرية بالمنطقة ومساحة تكوينات كل زمن جيولوجى بالمنطقة .

جدول رقم (١) مساحات التكوينات الصخرية بحوض وادى سدرى خلال الأزمنة الجيولوجية (١)

م	الأزمنة الجيولوجية	مساحة الوحدات الصخرية كم ٢	% من مساحة الحوض الكلية
١	صخورما قبل الزمن الاول ← صخور متحولة	١٥٨,٣١	١٥,٣%
	صخورما قبل الزمن الاول ← صخور نارية	١٥٣,١٤	١٤,٨%
٢	صخور الزمن الأول	١٥٨,٣١	١٥,٣%
٣	صخور الزمن الثانى	١٣٢,٤٤	١٢,٨%
٤	صخور الزمن الثالث	١١٦,٩	١١,٣%
٥	صخور الزمن الرابع	٣١٥,٥٨	٣٠,٥%
٦	مجموع الحوض	١٠٣٤,٦٨ كم٢	١٠٠%

(١)المصدر: الجدول من إعداد الطالب إعتمادا على الخرائط الجيولوجية مقياس (١: ٢٥٠,٠٠٠)، (١ : ١٠٠,٠٠٠).

الفصل الثانى

عناصر المناخ
وآثارها الجيومورفولوجية على حوض وادى سدرى .

أولا :- الحرارة .

ثانيا :- الرطوبة النسبية والتبخر .

ثالثا :- المطر .

رابعا :- الرياح .

عناصر المناخ

مقدمة :

هناك اتفاق فى الرأى بين جمهرة الباحثين أن الوديان الجافة الحالية ، والتى تقع فـــى النطـــاق المدارى الجاف وشبه الجاف ومن بينها حوض وادى سدرى لم تتكون فى ظـــل الظـــروف المناخيـــة الحالية وإنما كان للظروف المناخية القديمة الدور الرئيسى فى تشكيل جميع شبكات الأودية ، ويظـــهر ذلك جليا من خلال عدة دراسات قام بها " جودة حسنين جودة " عن عصور المطر فى ليبيـــا وكذلـك عصور المطر فى الصحراء الكبرى الإفريقية ومن بينها شبكات الأودية المتأثرة بتلك الفترات المطـــرة (جودة حسنيين جودة ١٩٨١ ، ص ص ، ١٢٩ – ١٤٠ ، جودة حسنين جودة ، ١٩٨٥، ص ص ٥٣ – ١٥٦) ، ويتضح من ذلك أن عناصر المناخ بصفة عامة لها أثرها الواضح فى إعادة تشكيل الكثـــير من الظاهرات الجيومورفولوجية وإن كان المناخ الحالى لا يؤثر بالقطع التأثير السريع فى تشكيل تلـــك الظاهرات مثلما كانت تفعل الظروف المناخية القديمة التى سادت على مصر بصفة عامـــة وبشـــبه جزيرة سيناء بصفة خاصة .

والحقيقة أن طبيعة موقع منطقة الدراسة جعلها عرضةلتأثير ا لكثير من عناصر المناخ فيما مضى وفى وقتنا الحالى لأنها تتوسط المنطقة الجنوبية من شبة جزيرة سيناء ما بين الإقليم الجبلى الجنوبى والإقليـــم الشمالى .

وفيما يلى عرض لعناصر المناخ ومدى ما تسهم به فى تشكيل الظاهرات الجيومورفولوجية :

أولا : الحرارة

سيتم دراسة عنصر الحرارة من حيث معدلات درجاته الشهرية والسنوية ، لإعطاء فكرة عامة عن إمكانية تأثر الأشكال الأرضية على مدار الشهور والسنين .

كما سيتم دراسة المدى الحرارى اليومى والشهرى والسنوى والنهايات العظمى والصغرى للحرارة ومعدلاتهما الشهرية والسنوية ، لما لذلك من أهمية قصوى فى تنشيط عمليات التجويه الميكانيكية وحينما تتوفر الرطوبة تنشط التجوية الكيميائية .

وسنعتمد فى دراستنا للمناخ إلى بيانات ثلاث محطات رصد إحداها محطة أبو رديس التى تقع على الجانب الأيسر للمروحة الفيضية على ساحل الخليج وبالتالى تمثل القسم الأدنى من الحوض ومحطة الطور التى تعطى أرقامها فكرة عن ظروف جنوبى الحوض ثم محطة سانت كاترين التى تمثل الأجزاء المرتفعة من أراضى الحوض . والأخيرتان هما أقرب محطتى رصد لمنطقة الدراسة .

ومن بيانات الجدول رقم (٢) والشكلين رقمى (١٠،١١) يتضح مايلى :

١- أن منطقة الدراسة منطقة حارة فالمعدل الحرارى السنوى يراوح ٢٣ درجة مئوية بينما يناهز المعدل السنوى لأحر الشهور (٢٨) درجة مئوية .

٢- أقل الشهور حرارة فى كل المحطات الثلاث هو شهر يناير فمعدل حرارته فى أبو دريس (١٤,٣درجة مئويه) وفى محطة الطور (١٥,٢°م) وفى سانت كاترين (صفر°) ومن الواضح أن محطة سانت كاترين سجلت أدنى درجة سواء فى الصيف أو الشتاء ويرجع السبب فى ذلك لعامل الإرتفاع .

٣- وشهر يوليو يمثل أحر الشهور فى المحطات الثلاث ،وإذا استثنينا محطة سانت كاترين بسبب ارتفاعها فإن المعدل الشهرى ليوليو فى كل من محطتى أبورديس والطور يبلغ نحو (٢٩ درجة مئويه - ٢٩,٥ درجة مئويه) على التوالى .

٤- تراوحت درجات الحرارة العظمى ما بين (١٩,٥° ، ٣٢,٩° م) فى أبو رديس ، و(٢١,٢° ، ٣٤,٨°م) فى الطور ، و(٣,٨° ، ٢٢,٢°م) فى سانت كاترين ، ومن ذلك نتبين ارتفاع درجة الحرارة على مستوى المحطات الثلاث باستثناء محطة سانت كاترين حيث موقعها الجبلى المرتفع .

٥- تراوحت درجة الحرارة الدنيا بين (٩,٢° ، ٢٥,٠٠° م) فى محطة أبو رديس ، و(٩,١° ، ٢٤,٣°م) فى محطة الطور ، و(-٤,٢° ، ١١,٦° م) فى محطة سانت كاترين ، ويمثل شهر فبراير أدنى تسجيل لدرجة الحرارة فى محطة سانت كاترين .

٦- بعرض المدى الحرارى السنوى فى المحطات الثلاث نجده (٩,٧°م) فى أبو رديس ، و(١١,١°م) فى الطور ، و(٩,٣°م) فى سانت كاترين ، ونلاحظ تباين المدى الحرارى صيفاً وشتاء على مستوى المحطات الثلاث فسجل فى الصيف (٧,٣°م) فى أبو رديس ، و(١١,٠°م) فى الطور ، و(١٠,٦°م) فى سانت كاترين ، بينما فى الشتاء فى شهر يناير سجل (١٠,٣°م)فى أبو رديس ، و(١٢,١°م) فى الطور ، و(٧,٦°م) فى سانت كاترين ، وبعرض المدى الحرارى يتبين لنا أنه كلما طالت مدة تعرض الصخر لتفاوت حرارى كبير كلما كان تأثيره أكبر، ويكون للتجوية دورها فى التأثير على الوحدات الصخرية وإن إختلف مدى التأثير حسب نوع الصخر٠

جدول رقم(٢) معدلات درجات الحرارة الشهرية ومعدلات النهايات العظمى والصغرى والمدى الحرارى الشهرى فى محطات منطقة الدراسة بالدرجة المئوية (١٩٧٦-١٩٨٨) (١)

المحطة / الشهر	محطة أبو رديس(٨٦-٨٨)				محطة الطور٧٩-٨٨)				محطة سانت كاترين(٨٦-٨٨)			
	١	٢	٣	٤	١	٢	٣	٤	١	٢	٣	٤
يناير	١٤,٣	١٩,٥	٩,٢	١٠,٣	١٥,٢	٢١,٢	٩,١	١٢,١	صفر	٣,٨	٣,٥-	٧,٦
فبراير	١٥,٦	٢١,٠	١٠,١	١٠,٩	١٥,٧	٢١,٧	٩,٦	١٢,١	٠,٢	٤,٤	٤,٢-	٨,٦
مارس	١٨,٠	٢٣,٤	١٢,٣	١٠,٧	١٨,٤	٢٤,٢	١٢,٦	١١,٦	٦,٩	١١,٨	٢,٠	٩,٨
ابريل	٢٢,٣	٢٧,٩	١٦,٦	١١,٣	٢٢,٣	٢٧,٩	١٦,٦	١١,٣	٩,٤	١٤,٤	٤,٣	١٠,١
مايو	٢٥,٦	٣٠,٨	٢٠,٤	١٠,٤	٢٥,٦	٣٠,٧	٢٠,٥	١٠,٢	١١,٢	١٧,١	٦,٥	١٠,٦
يونيو	٢٧,٨	٣٢,٥	٢٣,٠	٩,٥	٢٨,٥	٣٣,٥	٢٣,٤	١٠,١	١٥,٦	٢٠,٨	١٠,٥	١٠,٣
يوليو	٢٨,٨	٣٢,٩	٢٤,٦	٨,٣	٢٩,٥	٣٤,٦	٢٤,٣	١٠,٣	١٦,٤	٢١,٤	١١,٣	١٠,١
أغسطس	٢٨,٧	٣٢,٣	٢٥,٠	٧,٣	٢٩.٤	٣٤,٨	٢٣,٨	١١,٦	١٦,٩	٢٢,٢	١١,٦	١٠,٦
سبتمبر	٢٧,٣	٣١,٣	٢٣,٥	٧,٨	٢٧,٨	٣٢,٦	٢٢,٩	٩,٧	١٦,٢	٢١,٠	١١,٤	٩,٦
أكتوبر	٢٤,٢	٢٨,٧	١٩,٧	٩,٠	٢٤,١	٢٩,٦	١٨,٦	١١,٠	١٢,٠	١٦,٢	٧,٨	٨,٤
نوفمبر	١٩,٦	٢٤,٦	١٤,٦	١٠,٠	٢٠,٦	٢٦,٦	١٤,٦	١٢,٠	٧,٣	١١,٤	٣,١	٨,٣
ديسمبر	١٦,٠	٢١,٢	١٠,٨	١٠,٤	١٦,٧	٢٢,٥	١٠,٨	١١,٧	٠,٦	٤.٤	٣,٣-	٧,٧
المتوسط العام	٢٢,٤	٢٧,٢	١٧,٥	٩,٧	٢٢,٨	٢٨,٣	١٧,٢	١١,١	٩,٤	١٣,٨	٤,٨	٩,٣

(١) المعدل الشهرى لدرجات الحرارة (٢) معدل درجة الحرارة العظمى

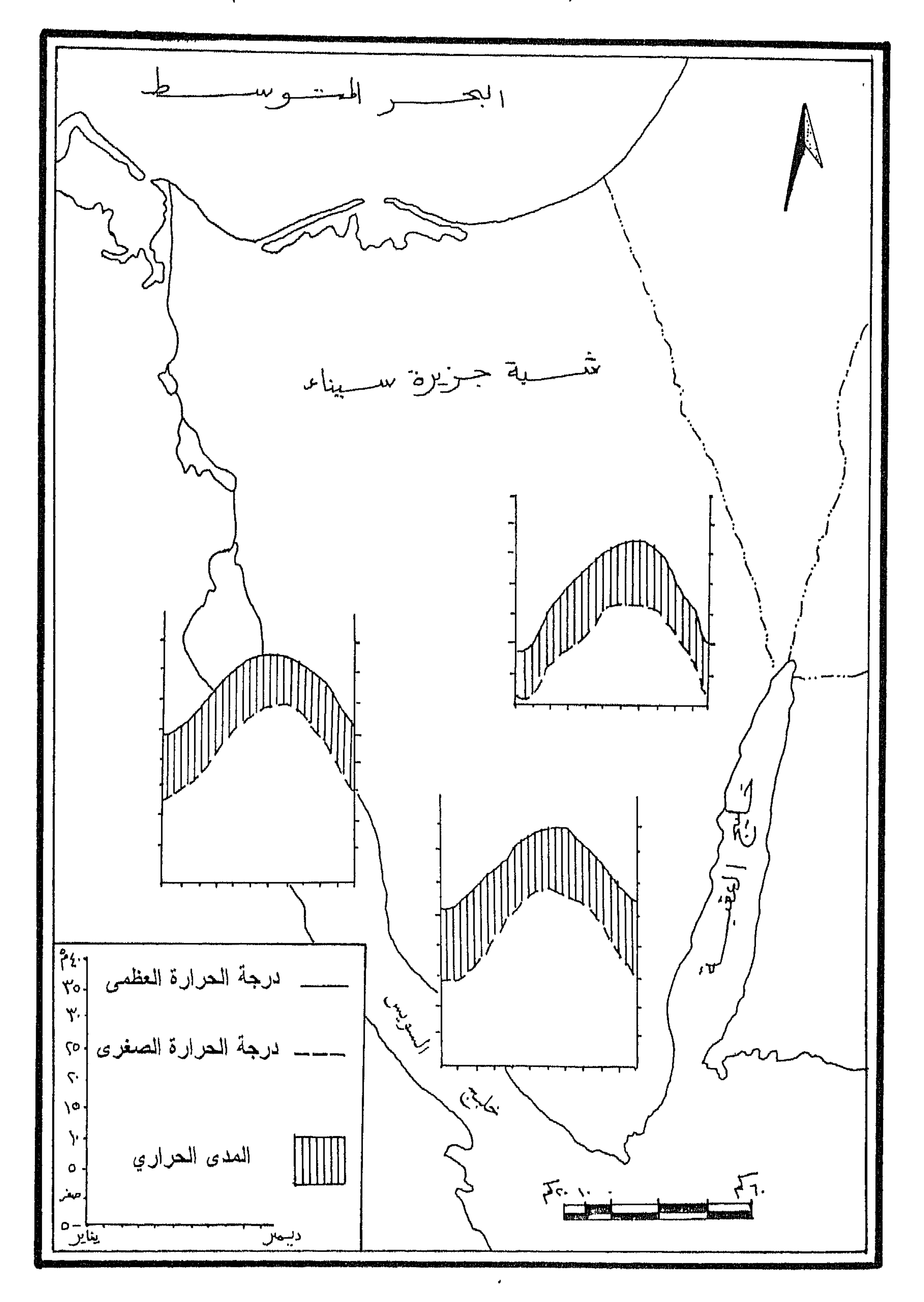
(٣) معدل درجة الحرارة الدنيا (٤) المدى الحرارى الشهرى

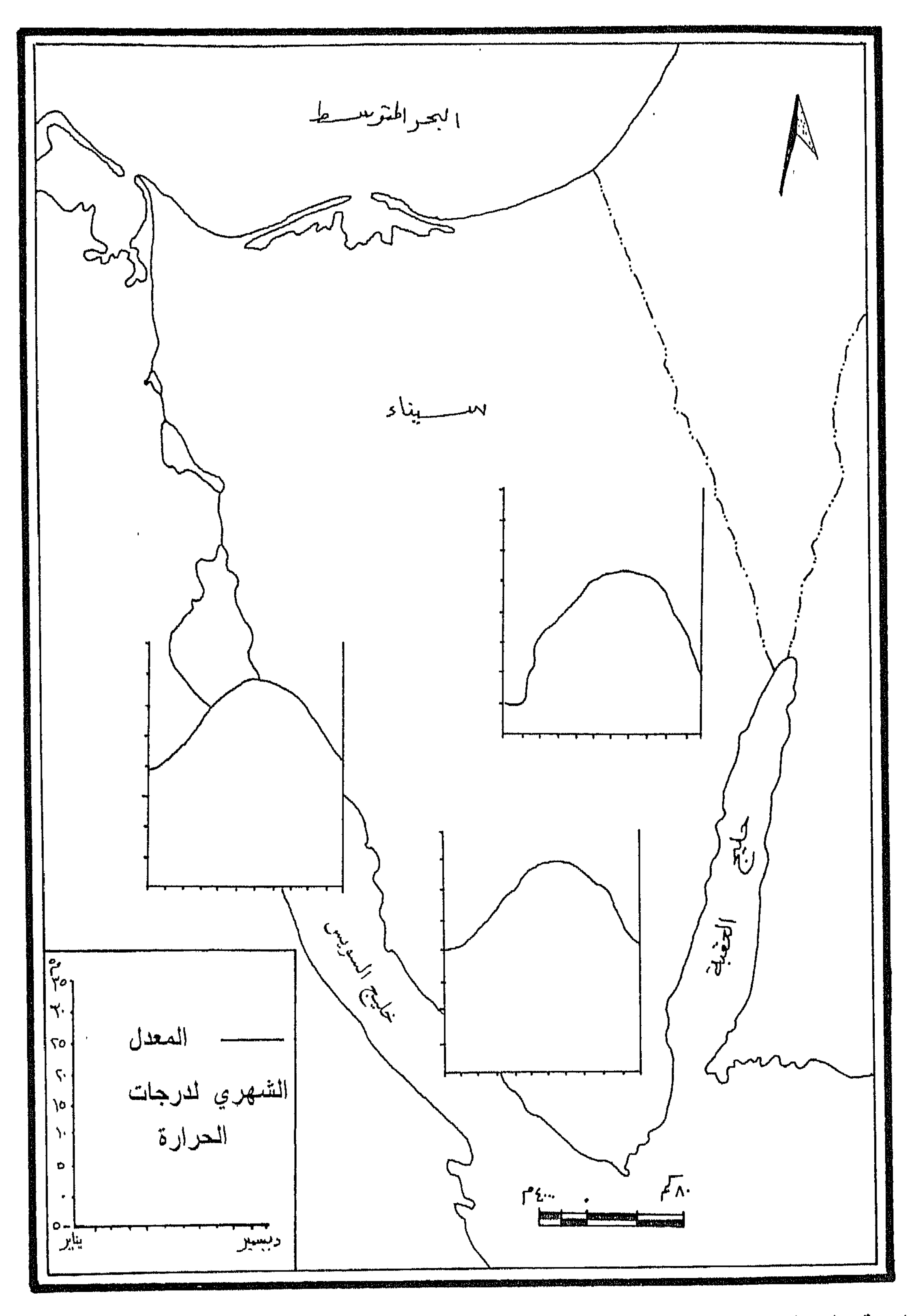
(١)المصدر: هيئة الارصاد الجوية ،١٩٩٠ ، بيانات غير منشورة ، القاهرة .

يوضح الجدول رقم (٣) بعض التسجيلات القصوى والدنيا فى درجات الحرارة حيث سجلت أقصى درجة حرارة فى منطقة أبورديس (٤٣,٠٠°م) وأدنى درجة (٦,٠٠°م) فى حين سجلت فى الطور

شكل رقم (١٠) درجات الحرارة العظمى والصغرى والمدى الحراري

بمحطات (أبورديس – الطور – سانت كاترين)





شكل رقم (١١) المعدل الشهرى لدرجات الحرارة بمحطات (أبو رديس - الطور – سانت كاترين)

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

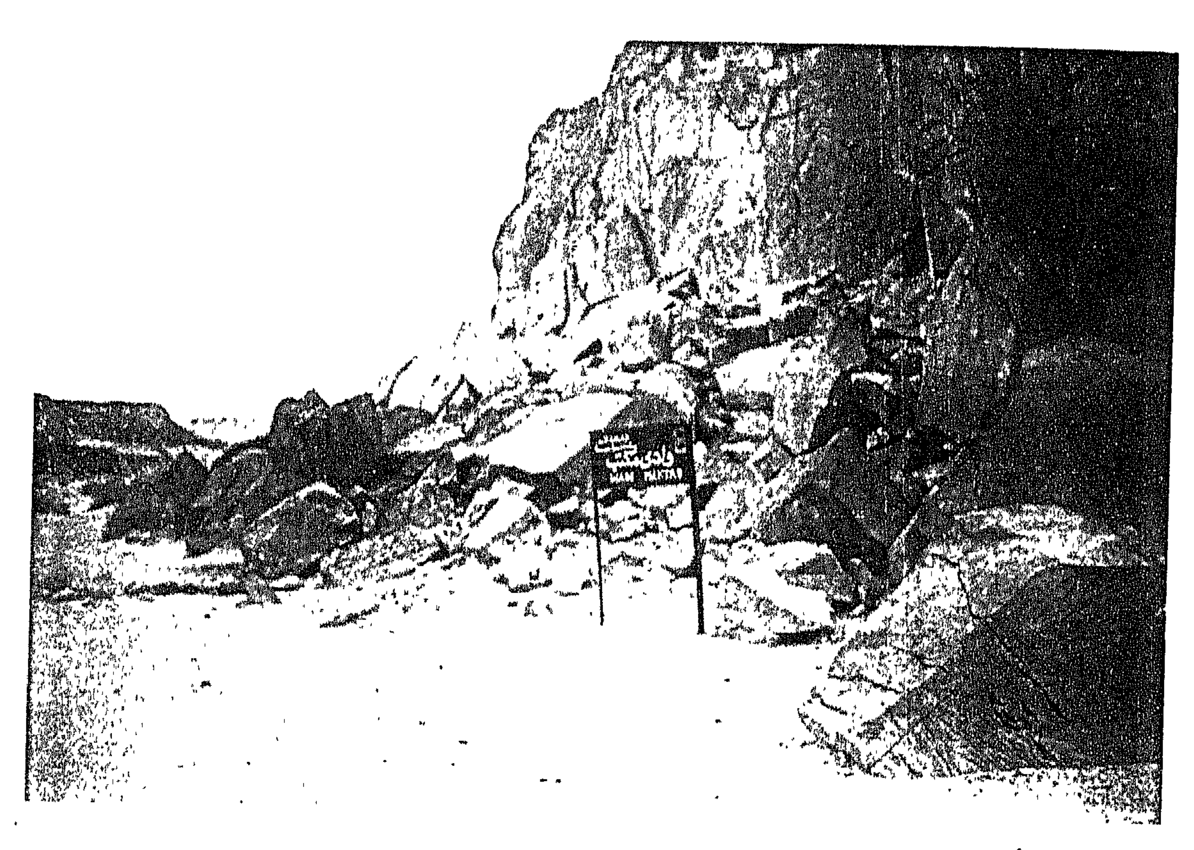
أقصى درجة (٤, ٤٥ْم) وأدنى درجة (٠ , ٢ْم) أما فى سانت كاترين سجلت أقصى درجة حـــــرارة (٨, ٢٥ْم) وأدنى درجة دون الصفر (-٠, ١٥ْم) ومن ذلك يتضح أنه يمكن حدوث شذوذ فى درجـــات الحرارة حيث ترتفع إلى أكثر من (٠, ٤٥م) فى محطة الطور وتنخفض الى ما دون الصفر فى محطـة سانت كاترين مما يكون له تأثير ظاهر على الصخور بحوض وادى سدرى وأحواض روافده خصوصا بمناطق الصخور الغير متجانسة التركيب مثل الجرانيت والنيس والتى تتحول إلى أشكال سطح قبابيـــة بفعل عمليات التجوية ويرى سطح تلك الأشكال الأرضية وقد تحول الى سلسلة من القشور بفعل التجوية الميكانيكية سرعان ماتنفصل عن الشكل الأرضى وتتحول الى حطام صخرى يسهل نقلـــها بالميـــاه أو بالرياح .

جدول رقم (٣) أقصى وأدنى درجات حرارة مطلقة سجلت بمحطات منطقة الدراسة (١)

المحطة	أقصى درجة حرارة سجلت درجةمئوية	التاريخ	أدنى درجة حرارة سجلت درجة مئوية	التاريخ
أبورديس	٠, ٤٣	١١أغسطس١٩٦٥	٠, ٦	٩يناير ١٩٦٦
الطور	٤, ٤٥	٧يونية١٩٤٧	٠, ٢	٢٩يناير ١٩٥٠
سانت كاترين	٨, ٢٥	أغسطس	-٠, ١٥	يناير

(١) المصدر: هيئة الأرصاد الجوية ، ١٩٩٠، بيانات غير منشورة ، القاهرة

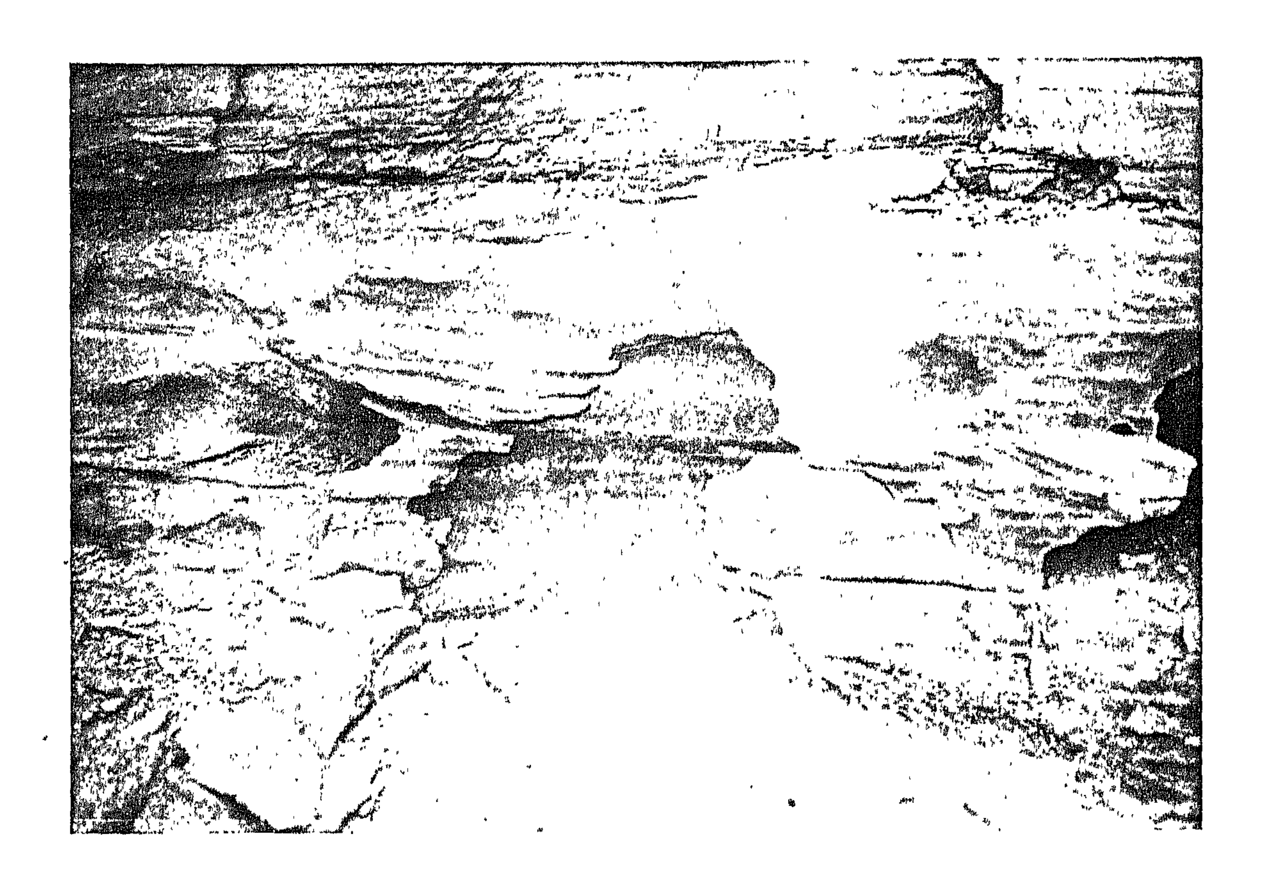
- والخلاصة أن التفاوت الحرارى اليومى والفصلى والسنوى ذو أثر فعال فى الصخور المتنوعه التـــى تتكون منها أراضى الحوض ، فتكثر فى مختلف مناطق توزيع الصخور عمليـــات التقشـــر والتـــورق خصوصا فى الصخور النارية كالجرانيت بأنواعه فى مناطق شيوع توزيعه ، وكذلك التفلق فى مختلـف أنواع الصخور مما يؤدى الى تفكك الصخر فى هيئة كتل ، وكثيرا ما يلاحظ وجود حطـــام صخـــرى حبيبى عند أسفل المنحدرات المكونة من صخور نارية .وهكذا يؤثر التفاوت الحـــرارى فـــى صخـــور حوض الوادى مؤديا لتعديل وتشكيل الظواهر المورفولوجية توضحها الصور ارقام (٣٠،٣١،٣٢) .



صورة رقم (٣٠) أثر التباين الحرارى على صخور الحجر الجيرى التى تعمل على تمددها وانكماشها ممايؤدى الى تكسرها كما فى وادى المكتب (اتجاه التصوير ناحية الجنوب الغربى)

صورة رقم (٣١) دور التعرية والتجوية فى تكسير وتفتيت صخور الحجر الرملى فى احد التلال الجزيرية المنعزلة بوادى إمليح (اتجاه التصوير ناحية الجنوب الشرقى)

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)



صورة رقم (٣٢) أثر التجوية الكيميائية والتعرية فى تآكل صخور الحجر الرملى بوادى غرابه (اتجاه التصوير ناحية الشرق)

ثانيا :- الرطوبة النسبية والتبخر

تختلف النسب المئوية للرطوبة وكمية التبخر من محطة الى أخـــرى طبقـــا لموقعـــها ، فموقـــع محطتى أبودريس والطور على الساحل الشرقى لخليج السويس يجعلها أعلى رطوبة بكثير من محطـــة سانت كاترين فنلاحظ اختلاف معدلات الرطوبة النسبية الشهرية أو السنوية ،وطبيعى أن تكون الرطوبة المنخفضة سمه للأراضى الداخلية البعيدة عن مياه البحر الذى هو مصدر الرطوبة .

ومن دراسة الجدولين رقم (٤،٥)والشكلين رقم (١٢،١٣) يمكن استنتاج ما يلى :

١- ارتفاع قيم المعدل السنوى النسبية فى كل من محطتى أبودريس والطور بينما تنخفض فى محطـــة سانت كاترين بسبب البعد عن البحر، كما يرتفع قيم الرطوبة النسبية فى فصلى الصيف والخريف عـــن فصلى الشتاء والربيع فى محطتى أبو رديس والطور ، ويعود الارتفاع فى قيم الرطوبة النسبيه للطـــور وأبورديس لوقوعهما على ساحل خليج السويس مباشرة عكس محطة سانت كاترين الواقعـــة بـــالداخل وذلك بسبب توافق موسم المطر مع فصل الشتاء ، فى حين نجد أكثر الشهور فى السنة إرتفاعـــا فـــى معدل الرطوبة النسبية على مستوى المحطات الثلاث هو شهر سبتمبر وأكتوبر (٦٢%) فى أبو دريـــس وبلغت (٦٤%) فى شهر سبتمبر فى الطور ووصلت فى سانت كاترين إلى معدلها فى شهر ينايـــــر (٤٣%) وكذلك ديسمبر (٤٠%) .

٢- أقل معدل للرطوبة النسبية على مستوى المحطات فى أبورديس (٥٠%) فى مايو ومارس (٥١%) وفى محطة الطور (٥٣%) فى مارس و (٥٤%) فى فبراير وفى محطة سانت كاتريـــــن (٢٠%) فى مايو و(٢٣%) فى شهر إبريل .

- وامكن حساب معامل الرطوبة الشهرى بالقانون الآتى وكما يوضحه الجدول رقم (٤) :

$$\text{معامل الرطوبة الشهرى} = \frac{\text{المياه الزائدة} - \text{المياه الناقصة}}{\text{طاقة التبخر والنتح}} \times ١٠٠$$

(عبد القادر عبد العزيز على ، ١٩٨٩ ، ص ١٦٤) .

جدول رقم (٤) معدلات الرطوبة النسبية الشهرية وانحرافها عم معدلها السنوى ، والمتوسط اليومى للتبخر وانحرافه عن المعدل السنوى (١).

المحطة	محطة ابورديس (٦١ – ١٩٨٨)				محطة الطور (٨١ – ١٩٨٨)				محطة سانت كاترين (٨١ – ١٩٨٨)			
البيانات / الشهور	المعدل الشهرى للرطوبة النسبية %	الانحراف عن المتوسط	المتوسط اليومى للتبخر مم	الانحراف عن المتوسط	المعدل الشهرى للرطوبة النسبية %	الانحراف عن المتوسط	المتوسط اليومى للتبخر مم	الانحراف عن المتوسط	المعدل الشهرى للرطوبة النسبية %	الانحراف عن المتوسط	المتوسط اليومى للتبخر مم	الانحراف عن المتوسط
يناير	٥٥	١-	٨,٠	٣,١-	٥٧	٢-	٧,٢	٢,٧-	٤٣	١٣	٥,٧	٥,٩-
فبراير	٥٢	٤-	٩,٠	٢,١-	٥٤	٥-	٨,٠	١,٩-	٣٠	صفر	٦,٩	٤,٧-
مارس	٥١	٥-	١٠,٣	٠,٨-	٥٣	٦-	٩,٥	٠,٤-	٣٢	٢	٩,١	٢,٥-
ابريل	٤٩	٧-	١١,٧	٠,٦	٥٨	١-	١١,١	١,٢	٢٣	٧-	١٣,٤	١,٨
مايو	٥٠	٦-	١٣,٢	٢,١	٥٨	١-	١٢,٠	٢,١	٢٠	١٠-	١٥,٦	٤,٠
يونيو	٥٥	١-	١٤,٣	٣,٢	٦٠	١	١٢,٥	٢,٦	٢٥	٥-	١٨,٢	٦,٦
يوليو	٥٨	٢	١٣,٤	٢,٣	٦٠	١	١٢,٠	٢,١	٢٤	٦-	١٦,٦	٥,٠
اغسطس	٦٠	٤	١٣,٠	١,٩	٦٢	٣	١١,٩	٢,٠	٢٧	٣-	١٥,٩	٤,٣
سبتمبر	٦٢	٦	١٢,٠	٠,٩	٦٤	٥	١١,٠	١,١	٢٧	٣-	١٣,٤	١,٨
اكتوبر	٦٢	٦	٩,٨	١,٣-	٦٢	٣	٨,٢	١,٧-	٣١	١	١٠,٧	٠,٩-
نوفمبر	٥٨	٢	٩,٥	١,٦-	٥٨	١-	٧,٥	٢,٤-	٣٣	٣	٦,٩	٤,٧-
ديسمبر	٥٨	٢	٨,٤	٢,٧-	٥٦	٣-	٧,٣	٢,٦-	٤٠	١٠	٦,٢	٥,٤-
المعدل السنوى	٥٦	–	١١,١	–	٥٩	–	٩,٩	–	٣٠	–	١١,٦	–

(١) المصدر: البيانات الشهرية والسنوية الصادرة عن هيئة الارصاد الجوية ، بيانات غير منشورة ، القاهرة.

جدول رقم (٥) المتوسطات الفصلية للرطوبة النسبية و التبخر (مم بتش) بمحطات منطقة الدراسة (١)

الفصل / المحطة	الشتاء		الربيع		الصيف		الخريف	
أبورديس	٥٥,٠	٨,٥	٥٠,٠	١١,٧	٥٧,٧	١٣,٦	٦٠,٦	١٠,٤
الطور	٥٥,٧	٧,٥	٥٦,٣	١٠,٩	٦٠,٧	١٢,١	٦١,٣	٨,٩
سانت كاترين	٣٧,٧	٦,٣	٢٥,٠	١٢,٧	٢٥,٣	١٦,٩	٣٠,٣	١٠,٣

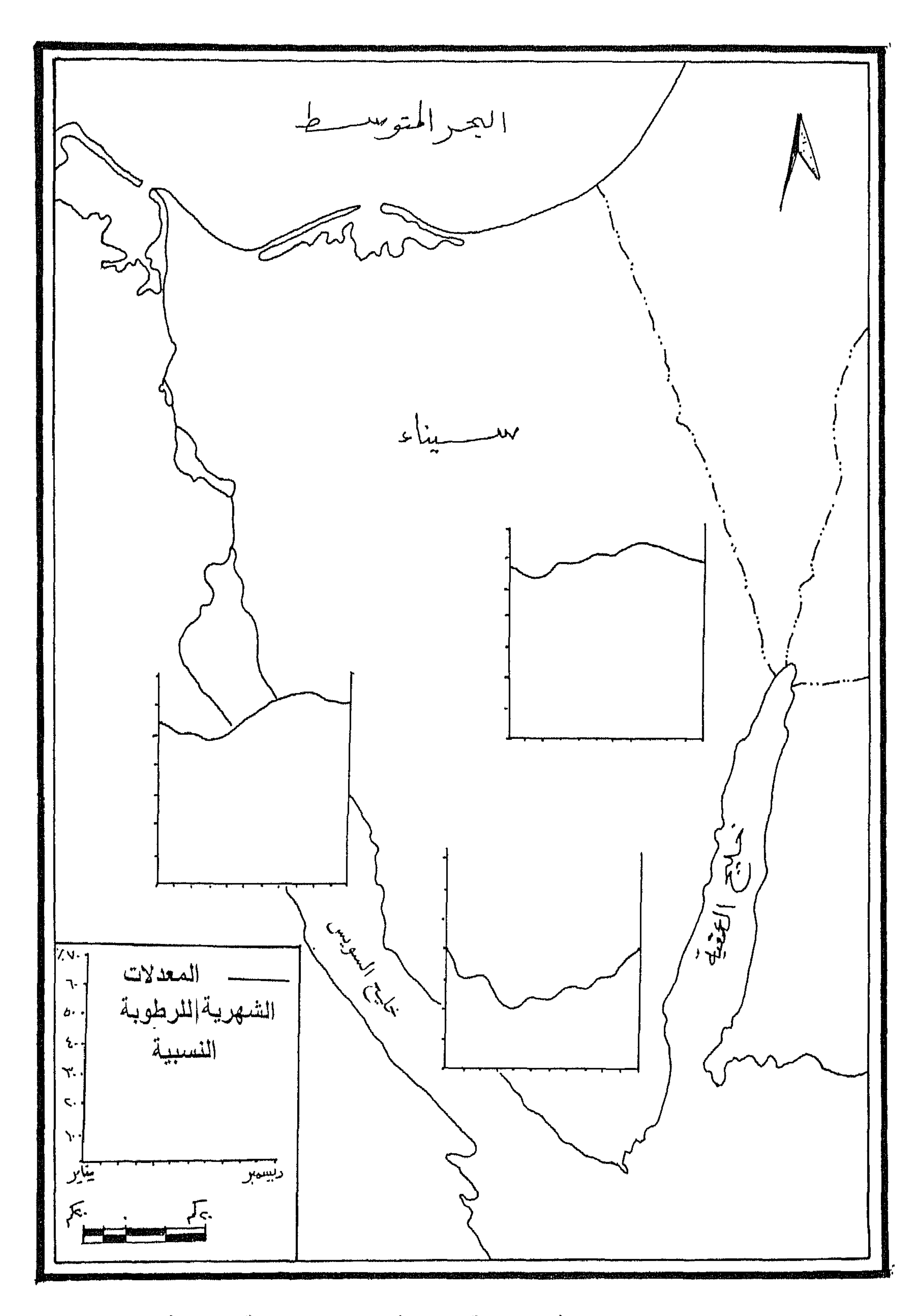
المصدر :- الجدول من إعداد الطالب بناء على بيانات الجدول رقم (٤)

٣- تتراوح قيمة الانحراف عن المعدل السنوى فى محطة أبورديس بين (-١%) فى ينـــاير و (+٦%) فى أكتوبر وسبتمبر أما فى محطة الطور تتراوح قيم الانحراف فيما بين (-١%) فى إبريـــل و (+٥%) فى سبتمبر وفى محطة سانت كاترين نجدها تتراوح ما بين (-١٠%) فى مايو و (+ ١٣%) فى ينـــاير ، ونلاحظ التفاوت فى قيم الرطوبة النسبية ، وذلك راجع الىعدة عوامل تتمثل فى الحـــرارة و الريـــاح والموقع بالنسبة للبحر (خليج السويس) ، كما يلاحظ ارتفاع قيـــم الرطوبـــة النســـبية فـــى الصبـــاح وانخفاضها فى فترة ما بعد الظهر الى الحد الأدنى وذلك لإرتفاع درجة الحرارة خاصـــــة فـــى فصـــل الصيف بسبب التيارات الصاعدة التى تتجه نحوالطبقات العليا للهواء التى تتميز بالهواء الجاف وذلـــك رغم إزدياد معدلات التبخر خلال ساعات النهار(حسن سيد أحمد أبوالعينين ، ١٩٨١، ص ص ٣٠٣ - ٣١٢) .

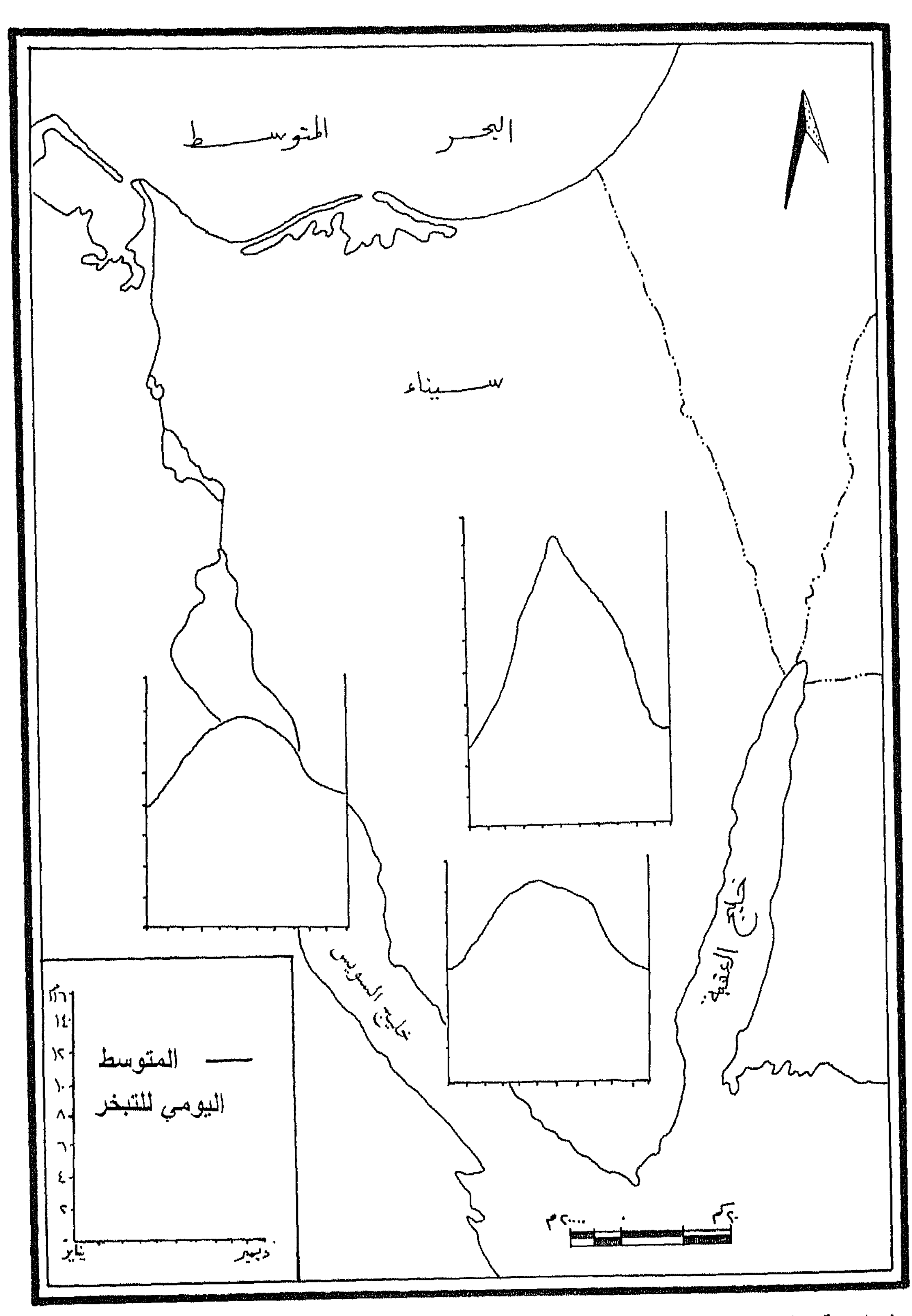
٤- ويتضح من خلال الجدولين رقمى (٤ ، ٥) ارتفاع قيم التبخر فى محطات الدراسة ، الثلاث وتعود زيادة كمية التبخر فى محطتى الطوروأبورد يس إلى وجود المسطح البحرى ممثلا فى خليج الســـويس وكذلك ضيق السهل الساحلى مع زيادة سرعة الرياح ، وقد بلغ أقصى معدل لكمية التبخر فـــى فصـــل الصيف ويتضح أن أعلى شهور الصيف والسنة تبخرا هو شهر يونيو حيث يبلغ المتوسط الشهرى لـــه بأبورديس (٣, ١٤مم) ، (٥, ١٢مم) فى محطة الطور .

ويختلف الوضع فى محطة سانت كاترين فيلاحظ زيادة كمية التبخر حيث بلغ المعدل السنوى بهـــــا (٦, ١١مم) ، ويرجع ذلك لارتفاع نسبة الرطوبة ولكثرة الغطاء النباتى .

وبلغ أقصى معدل لكمية التبخر فى فصل الصيف حيث سجل متوسطا مقداره (٩, ١٦مم) وأقصى معدل لشهور الصيف بل للسنة كلها شهر يونيو حيث بلغ متوسطه (٢, ١٨مم) ، ويرجع ذلك لانخفاض نســـبة الرطوبة صيفا وكذلك تأثير رياح الخماسين على نسبة التبخر ، (طارق زكريا إبراهيـم ، ١٩٩٣ ، ص ١٩٥) ، ومع ذلك يلاحظ زيادة كمية التبخر خلال أشهر الصيف وبداية الخريف فى المحطات الثـــلاث فتتراوح قيمة الانحراف عن المعدل السنوى فى محطة أبورديس بين (-١ ، ٣ مم) فى شهر ينايـــــــر و (+ ٢, ٣ مم) فى شهر يونيو وفى محطة الطور تتراوح قيمة الانحراف عن المعدل السنوى بيـــــن



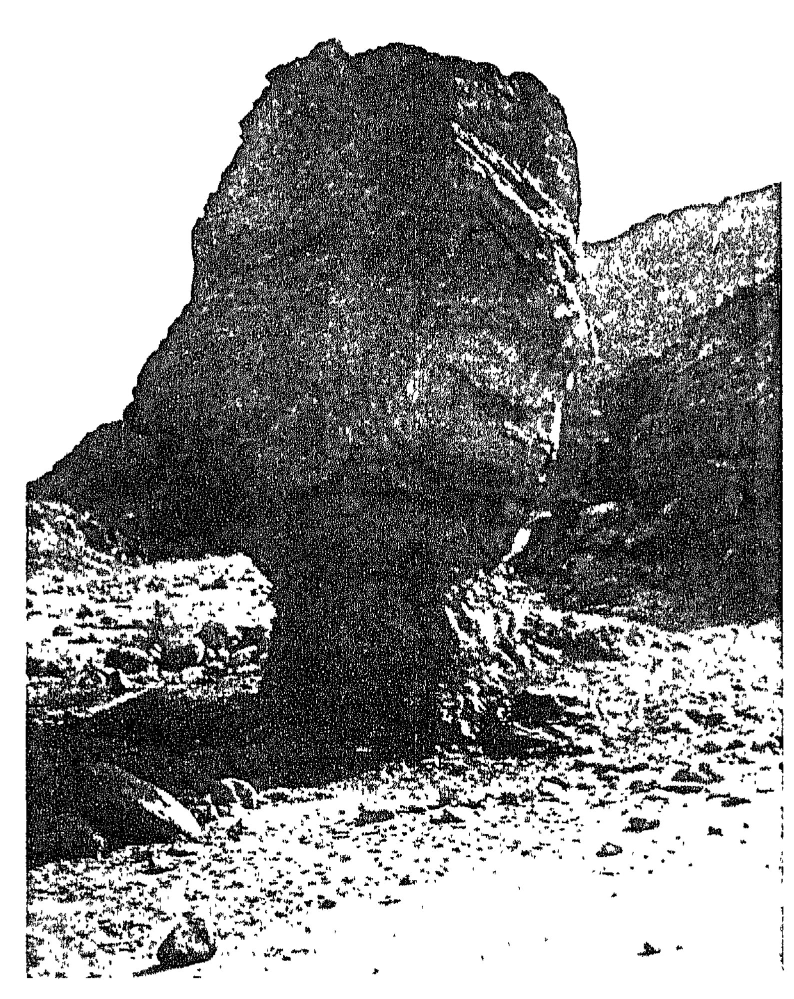
شكل رقم (١٢) المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية بمحطات منطقة الدراسة



شكل رقم (١٣) المتوسط اليومى للتبخر بمحطات (أبو رديس — الطور — سانت كاترين)

(-٧, ٢مم) فى يناير و(+ ٦, ٢مم) فى يونيو ، وفى سانت كاترين تتراوح ما بيـــن (-٩ , ٥مـــم) و (+٦, ٦مم) فى يونيو ، ومن ذلك يتضح ان انخفاض الرطوبة النسبية فى الصيف يــؤدى الـــى زيـــادة معدلات التبخر ، وللرطوبة وارتفاعها أهمية فى تنشيط عمليات التجوية الكيميائيه التى تعمل على تحلل الصخر كيميائيا ،وبطبيعة الحال يزداد تأثيرها فى الأشهر التى ترتفع فيها نسبتها ، فالرطوبة والحرارة وما يترتب عليها من تجوية لها تأثير بالغ الأهمية فى تشكيل الظاهرات الجيومورفولوجيـــة ، (جـودة حسنين جودة ، ١٩٨٨ ، ص ص ٦٣-٨٠) ، صورة رقم (٣٣) .

ويمكن الاشارة أيضا الى أن محتوى الهواء من الرطوبةبالاضافة الى ارتفاع درجة الحرارة يؤثـــران فى نشاط عملية التحليل بواسطة حمض الكربونيك المخفف حينما يحدث التكاثف حتى فى هيئة قطـرات الندى فى الصباح المبكر، ويتضح تأثر صخور الجرانيت الى حد كبير بعمليات التحلل الكميائى، نتيجـة تحلل معدن الفلسبار وتحولة الى كاولين الأمر الذى يؤدى الى انفراط معدن الكوارتز والمعادن الأخـرى المكون للصخر (موسكو فايت ، بايوتايت ،هوربنلند) وتؤدى عمليات التجوية الكيميائية إلى إحداث حفـو وثقوب فى الصخر تشبه خلايا النحل وحينما تشتد التجوية وتمارس أعمالها لمدة طويلة تكون فجـــوات وكهوف فى داخل الصخر . وقد شاهد الطالب هذه الظواهر فى كثير من المناطق الواقعة فى النطـــاق الجنوبى - والجنوبى الغربى ، والشمالى الغربى من منطقة الدراسة والتى يكثر بها الجرانيت الوردى ، والجرانيت الرمادى القديم ، وتنتشر فى الأودية الرئيسة مثل السيح ، ووادي العش ، ووادى شجر رافـد غرابه ووادى قرقور وغيرها من الأودية الغالب على تكويناتها صخور الجرانيت كما فى الصورة رقـم (٣٤) .



صورة رقم (٣٣) أثر فعل التجوية والتعرية في تآكل الصخور اللينة وتكوين ظاهرة عش الغراب بمجرى الوادى الرئيسى بوادى سدرى
(اتجاه التصوير ناحية الشرق)

صورة رقم (٣٤) تجوية الفجوات بصخور الجرانيت بسبب تباين المدى الحرارى والرطوبة النسبية حيث تؤدى الى تحلل عنصر الفلسبار وتحوله الى كولين ممايضعف من تماسك البيوتايت والكوارتز
(اتجاه التصوير ناحية الجنوب)

ثالثا : المطر

يعتبر عنصر المطر من أهم عناصر المناخ تأثيرا على الظاهرات الجيومورفولوجية وذلك بسبب تأثير مياهه ميكانيكيا وكيميائيا فى الأشكال الارضية ، وبسبب الموقع الفلكى والجغرافى لمنطقة الدراسة ،فإنها شحيحة المطر ، ويظهر ذلك من دراسة الجدولين رقمى (٦،٧) والشكل رقم (١٤) .

والذى يمكن من قراءته استنتاج ما يلى :

١- يلا حظ انخفاض كميات التساقط السنوى على مستوى المحطات الثلاث ويرجع الى أن منطقة الدراسة تدخل ضمن المناخ الصحراوى الجاف ففى المحطات الثلاث ، بلغ متوسط مجموع التساقط السنوى فى أبورديس (٥, ٢١ملليمتر) وفى محطة الطور (٤, ١٠مم) ومحطة سانت كاترين (٩, ٦١مم) .

ومن الواضح أن كميات المطر تقل بالتدريج بالاتجاه جنوبا والمهم أن منطقة الدراسة تتلقى من المطر فى قسمها الساحلى نحو (٢١ مم) كل سنة وإذا اعتبرنا أرقام محطة سانت كاترين ممثلة للقسم المرتفع من أراضى الحوض فانه يستقبل كل عام نحو(٦٠ مم) ، وهذا مهم من الوجهه الجيومورفولوجيه ، لأن التساقط يكثر نسبيا فى منطقة المنابع بسبب عامل الارتفاع ، خاصة فوق المنحدرات المواجهه للرياح .

٢- قياسا على أكبر كمية مطر سقطت فى يوم واحدعلى سانت كاترين (جدول رقم٧)يمكن تجاوز القول بامكانية سقوط مثل هذا القدر أحيانا على المرتفاعات الجنوبية للحوض كما فى محطة سانت كاترين (٢،٧٦مم) فى أحد أيام شهر نوفمبر ومثل هذا يقال عن القسم السهلى من الحوض الذى تمثله مناخيا محطة أرصاد أبور ديس (٣٢,٩مم) فى(١٩٦٤/١٢/١٢) .

وينتظر فى مثل هذة الحالات أن تجرى المياة فى أودية الحوض فى هيئة سيول جارفة ، صورة رقم (٣٥،٣٦) .

جدول رقم (٦) متوسط كميات المطر الشهرية والسنوية فى محطات ملطقة الدراسة(مم)
خلال الفترة من (٦١/١٩٨٨م) (١)

المحطة / الشهر	محطة أبورديس (١٩٨٨-٧٣)		محطة الطور (١٩٦٧)		محطة سانت كاترين (١٩٦١-٦١)	
يناير	٤,٨	٨,٣	١,٥	٩,٥	١,٥	٣,٠
فبراير	١,٠	٣,٣	١,٣	١٠,٠	١,٤	١,٥
مارس	٠,٢	٠,٨	١,٢	٢٢,٠	١٣,٢	٣١,٤
ابريل	٠,٢	٠,٣	٠,٢	٣,٢	٨,٨	٢٨,٣
مايو	أثر	–	٠,٢	٥,٦	٦,٢	١١,٥
يونيو	صفر	–	أثر	–	أثر	أثر
يوليو	صفر	–	صفر	–	صفر	صفر
أغسطس	صفر	–	صفر	–	صفر	أثر
سبتمبر	صفر	–	صفر	–	صفر	صفر
أكتوبر	٠,١	٠,٣	٠,٧	١٣,٠	٣,٦	٦,٠١
نوفمبر	٠,٢	١,٣	١,٧	٣٧,٤	٢١,٤	٧٦,٢
ديسمبر	١٥,٠	٣٢,٩	٣,٦	٢٢,٠	٦,٨	٨,٠
المجموع السنوى	٢١,٥		١٠,٤		٦١,٩	

(١) متوسط كمية المطر الشهرية ٠ (٢) أكبر كمية مطر سقطت فى يوم (مم)٠

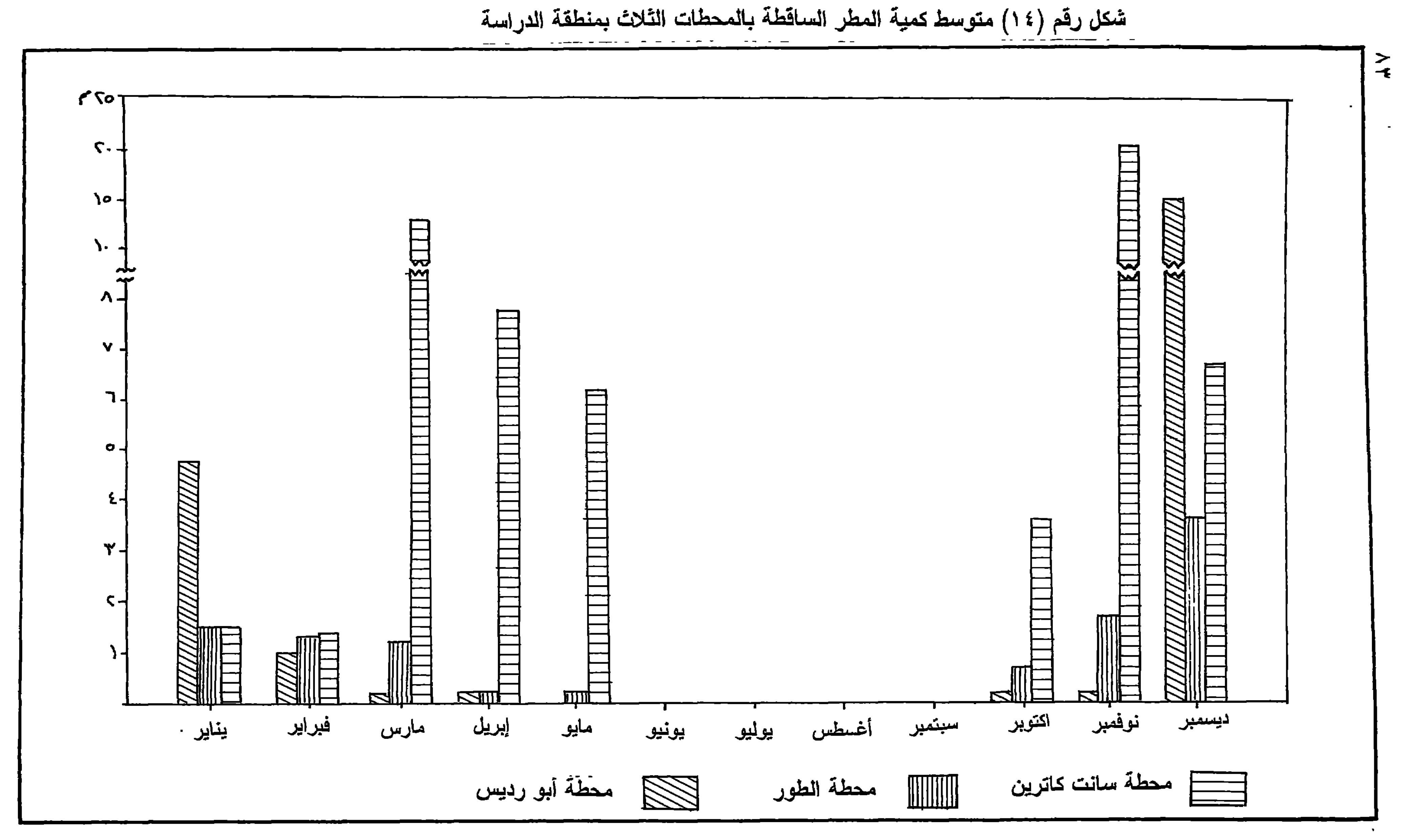
(١)المصدر: الهيئة العامة للأرصاد الجوية قسم الأحصاء ، بيانات غير منشورة ، القاهرة

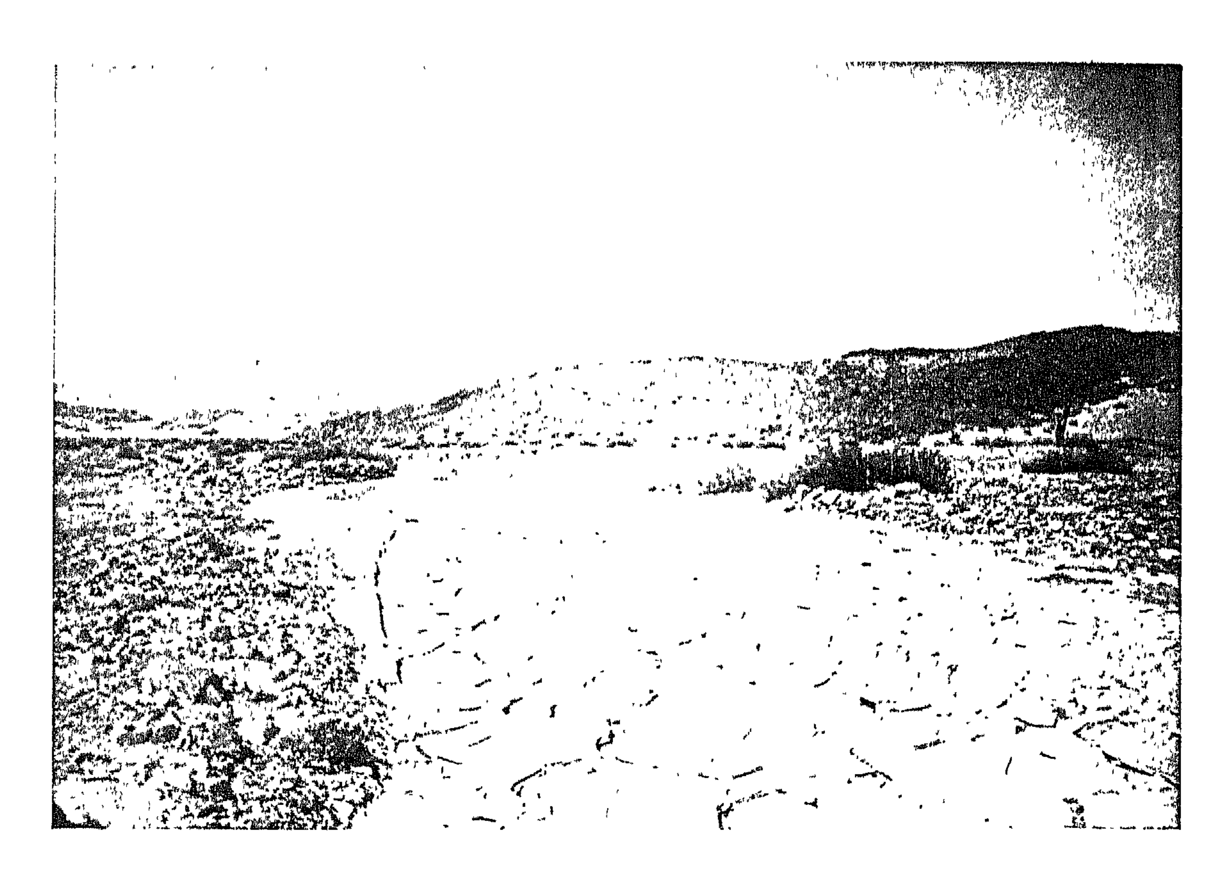
جدول رقم (٧) توزيع الأمطار والتبخر فى محطات منطقة الدراسة (١)

البيانات / المحطة	متوسط كمية المطر السنوى بالمليمتر	أكبر كمية مطر سقطت فى يوم واحد بالمليمتر	نسبة أكبر كمية مطر سقطت فى يوم واحد الى مجموع المطر السنوى	معدل التبخر اليومى بالمليمتر
أبورديس	٢١,٥	٣٢,٩	١,٥٣	١١,١
الطور	١٠,٤	٣٧,٤	٣,٦٠	٩,٩
سانت كاترين	٦١,٩	٢،٧٦	١,٢٣	١١,٦

(١) المصدر : (فتحى أحمد الجوهرى ، ١٩٩١ ، ص ١٠٧)

شكل رقم (١٤) متوسط كمية المطر الساقطة بالمحطات الثلاث بمنطقة الدراسة





صورة رقم (٣٥) أثر السيول فى تكوين طبقة من الغرين بقاع المجرى الرئيسى للوادى
(اتجاه التصوير ناحية الشرق)

صورة رقم (٣٦) عمليات نحر فى رواسب حشو الوادى بسبب السيول كمافى منطقة دبيبة القمر (اتجاه التصوير ناحية شمال شرق)

٣- يلاحظ أن موسم المطر يأتى فى أقل الشهور حرارة خاصة فى يناير وديسمبربينما فصل الصيف جاف تماما وتتوزع كمية المطر بحيث يسقط معظمها فى أشهر الشتاء واقلها فى الخريف والربيع ، والمطر فى منطقة الدراسة اعصارى فى معظمه واقله ، ويرتبط المطر الاعصارى بالجبهات البارِدة للمنخفضات الجوية فى شهرى نوفمبر وديسمبر ويناير وفبراير ، التى تتحرك على امتداد البحر المتوسط من الغرب نحو الشرق فى فصل الشتاء وأحيانا فى فصل الربيع وكثيرا ما تصحبه عواصف رعدية أو زوابع باردة ويسقط على الخصوص فوق السواحل والمناطق المجاورة لها . وهذا يعنى أن كمية المطر تتناقص بالاتجاه ناحية الشرق ، وكذلك ناحية الجنوب و ذلك للبعد عن المصدر الرئيسى للرطوبة ، وهو خليج السويس أما المطر التصاعدى ينتج من عملية التسخين فى فصلى الربيع والخريف ، (طارق زكريا إبراهيم ، ١٩٩٣، ص ص ٢٣٣ - ٢٣٤) .

- ويتضح من الجدول رقم (٨) أن فصل الشتاء يستحوذ على أكبر كمية مطر من المجموع السنوى ففى محطة أبورديس بلغ متوسط أمطار فصل الشتاء (٨, ٢٠مم) بنسبة (٧, ٩٦%) من مجموع المطر السنوى ، وفى محطة الطور بلغ المتوسط (٤, ٦مم) بنسبة (٥, ٦١%) وبمحطة سانت كاترين بلغ المعدل (٧, ٩مم) بنسبة (٨, ١٥%) ويرجع إنخفاضها فى محطة سانت كاترين لبعدها عن مؤثرات البحر المتوسط أما فى فصل الربيع نجد المتوسط السنوى فى أبورديس (٤,.مم) بنسبة (٩, ١%) والطور بنسبة (٤, ١٥%) وسانت كاترين (٢, ٢٧مم) بنسبة (٩, ٤٣%) ، وفى فصل الصيف تنعدم به الأمطار فهو يمثل حالة استقرار مناخى أما الخريف فهو مثل الربيع حيث يحدث به أحيانا العواصف الرعدية بسبب المنخفضات الجوية خاصة المنخفض السودانى الذى يتحرك باتجاه الشمال وحدوث حالات عدم استقرار فى طبقات الجو العليا وتسقط الأمطار فى هذا الفصل بكميات كبيرة وفجائية فى وقت يعقبها حدوث ظاهرة السيول .

- يتضح من العرض السابق قلة كمية الأمطار الساقطة على وادى سدرى وأحواض روافده فى فترة الجفاف الحالى ويمكن التعرف على مدى الجفاف الذى تعانية منطقة الدراسة بل الجزء الواقع جنوب دائرة عرض (٣٠ درجة) شمالا ومن خلال جساب معامل المطر فى منطقة الدراسة وذلك إعتمادا على الجدول رقم (٢) الخاص بالمتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة والجدول رقم (٦) الخاص بمتوسطات كمية المطر بالمليمتر و يمكن تطبيق هذه المادلة على المحطات الثلاث . فان كان ناتج هذه المعادلة أقل من ٤٠مم فان المنطقة تعرف بأنها جافة وهو معامل المطر لـ " لانج "

$$\text{معامل المطر} = \frac{\text{كمية الأمطار السنوية بالمليمتر}}{\text{متوسط درجة الحرارة السنوى (درجة مئوية)}}$$

نقلا عن (عبداللّه علام ، ١٩٩٢ ،ص ٣٤ ، وطارق زكريا ، ١٩٩٣ ، ص ٢٥٩) .

جدول رقم (٨) معدل كمية الأمطار الفصلية ونسبتها الى المعدل السنوى بالملليمتر (١)

الفصل / المحطة	معدل كمية الامطار السنوية مم	معدل كمية امطار فصل الشتاء	نسبة امطار فصل الشتاء للامطار السنوية ٪	معدل امطار فصل الربيع	نسبة امطار فصل الربيع للامطار السنوية ٪	معدل امطار فصل الصيف	نسبة امطار فصل الصيف للامطار السنوية ٪	معدل امطار فصل الخريف	نسبة امطار فصل الخريف للامطار السوية ٪	فترة التسجيل
محطة ابوردیس	٢١,٥	٢٠,٨	٩٦,٧٪	٠,٤	١,٩٪	صفر	صفر	٠,٣	١,٤٪	٦ سنوات
محطة الطور	١٠,٤	٦,٤	٦١,٥٪	١,٦	١٥,٤٪	صفر	صفر	٢,٤	٢٣,١٪	٤٨ سنة
محطة سانت كاترين	٦١,٩	٩,٧	١٥,٨٪	٢٧,٢	٤٣,٩٪	صفر	صفر	٢٥	٤٠,٤٪	٥ سنوات

(١) المصدر: الجدول من اعداد الطالب اعتمادا على بيانات الجدول رقم (٦) .

وبتطبيقها على محطة أبورديس بلغ معامل المطر (٠. ١مم) وفى محطة الطور (٠,٥) وفى سانت كاترين (٦, ٦مم) وهذا يظهر مدى الجاف السائد بمنطقة الدراسة .

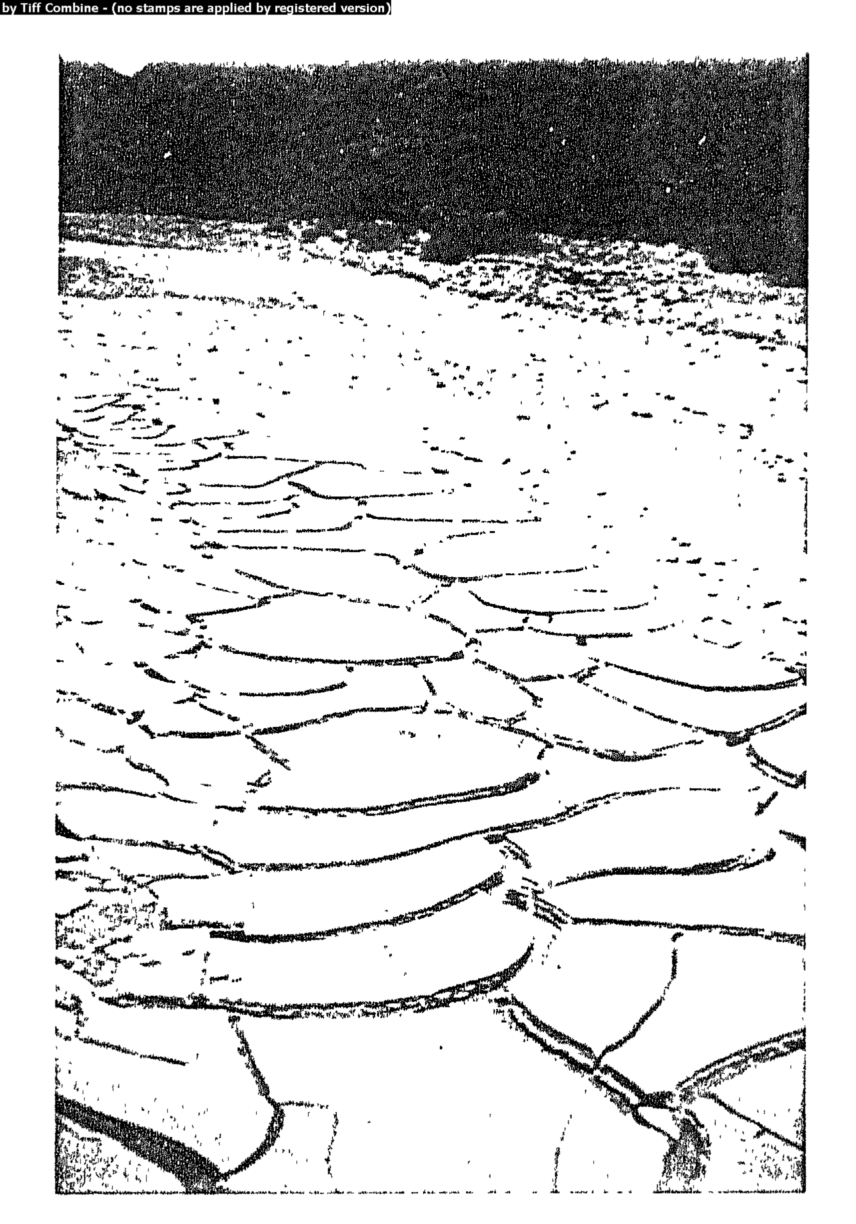
الآثار الجيومورفولوجية للمطر والتبخر على حوض وادى سدرى

من خلال البيانات المناخية السابقة وتحليلاتها يمكن توضيح أثارها الجيومورفولوجية اعتمادا على العلاقة بين عنصرى المطر والتبخر وليثولوجية الصخور بالمنطقة ومن الملاحظ أن للمطر أثركبيرواضح وبخاصة على الجرانيت ذىاللون الأحمر خشن الحبيبات حيث يكون أثر التجوية فيه كبيرا فتظهر بكتل الجرانيت حواف رأسية حادة ، وحينما تحدث السيول عقب سقوط الأمطار الفجائية تكتسح نتاج التجاويف وترسبها على جوانب الوديان وقيعانها وعند مصباتها مكونة مراوح رسوبية ، صورة رقم (٣٧) كما فى وادى لبن ووادى الكرك ووادى طيبة رافد وادى البيرق ووادى قرقور ووادى قنا رافد وادى فينيا الرئيسى ، وتتأثر منحدرات الجبال العالية بانخفاض درجات الحرارة التى قد تصل الى درجة الصقيع التى تكون خصوصا على المرتفعات مثل جبل الضلل (١٦١٢ م) ، وجبل أقنة الشرائع (١٢٠٤ مترا) وجبل إمليح (١١١٣ م) وجبل أبو طريفية (١١٠٥ مترا) وكلها تقع ضمن النطاق الأوسط من الحوض باتجاه خطوط تقسيم المياه مع وادى فيران ، وهنا يمكن أن تنشأ تجوية ميكانيكية بفعل الصقيع ، وقد يتساقط قليل من الثلج على قمم تلك الجبال شتاء ، وتظل متراكمةبتلك المناطق المرتفعة حتى تذوب مع إرتفاع درجات الحرارة، ولكن الاهم هو إمكانية تحول قطرات الندى داخل الفواصل والشروخ التى تكتنف الصخور، مما يؤدى إلى تجوية الصقيع التى أ شير إليها سابقا ، ومن تكرار عملية التجمد بالليل ، والانصهار بالنهار يضعف من تماسك الصخور فتتكسر وتسقط من أعالى تلك المناطق المرتفعة خاصة فى الجنوب وجنوب شرق الحوض ، وتملأ الروافد الصغيرة وعلى منحدرات تلك المرتفعات فى أودية العش رافد إمليح ، ووادى البيرق ورافده طيبة وأنسكر ، حيث تنتشر على المنحدرات الجانبية لتلك الأودية كما فى الصورة رقم (٣٨) ، ومن أهم الظواهر الناتجة بفعل الأمطار فى عصور سابقة والأمطار والسيول الحالية والتى تؤدى الى تكوين ظاهرة تشبه تشرشو الجير (Bogaz) ، ويظهر ذلك فى منطقة جبل التيه حيث واجهة الكوستا التى تميل ميلا هينا لا يزيد عن أربعة درجات نحو الشمال والتى يخترقها وادى ميرخة رافد وادى سدرى .

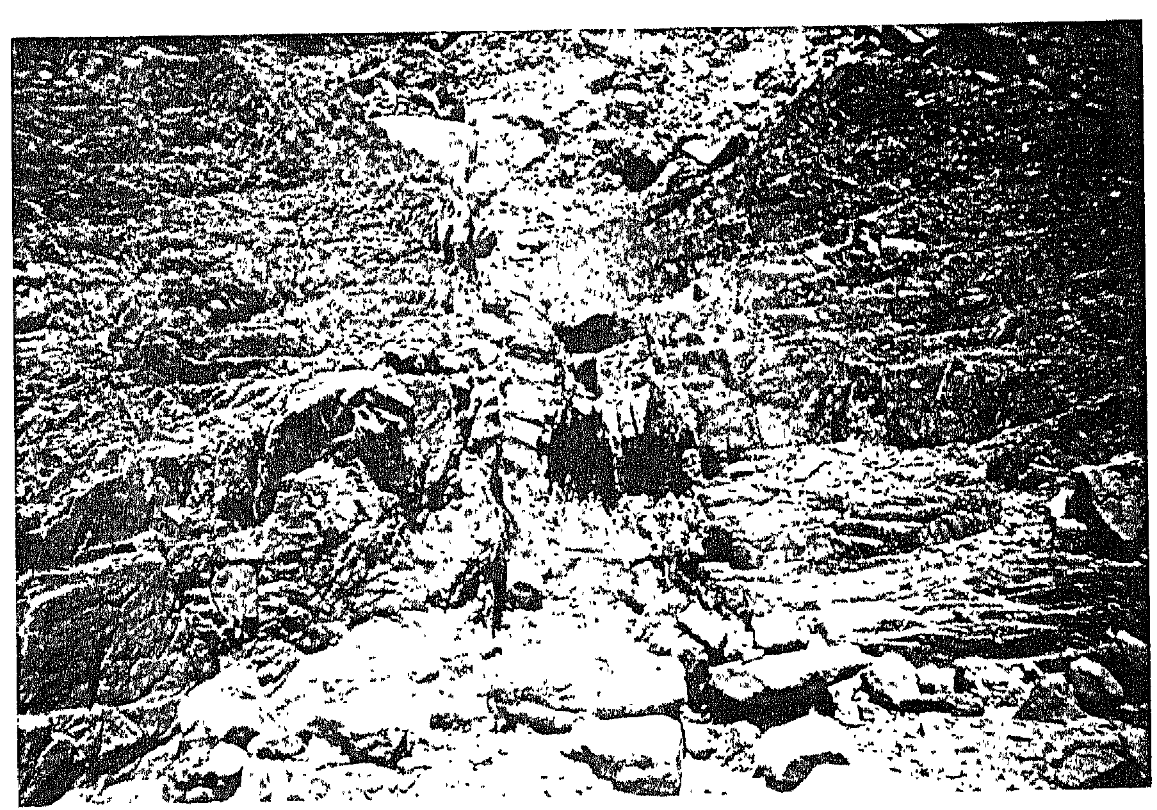
ومن خلال دراسة ظاهرة السيول بالمنطقة،فان وادى سدرى من الأوذية التىتجرى بها مياه الأمطار الفجائية فى هيئة سيول عارمة تصل الى كميات كما هو متوقع فى يوم واحد بالمليون مر مكعب كما ذكرها(السيد السيد الحسينى،١٩٨٧،ص ٢٦)، والتى تترك أثرا لها فى هيئة طبقة من الغرين فى قاع أرضية المجرى وخصوصا فى مجارى الأودية الرئيسية، صورة رقم (٣٩) .

صورة رقم (٣٧) كثرة الرواسب الخشنة فى مناطق المراوح الفيضية للأودية والتى حملتها مياه السيول من منابع الأودية كما فى مروحة وادى نبع (اتجاه التصوير ناحية الشرق)

صورة رقم (٣٨) كثرة رواسب صخور الجرانيت على جوانب المنحدرات بوادى البيرق بسبب تكسرها بفعل عوامل التعرية (اتجاه التصوير ناحية الجنوب / جنوب شرق)



صورة رقم (٣٩) تشقق طبقة الغريـــن المترسبة بفعل مياه السيول الحديثة بسبب التجفيف بحوض مجرى وادى سدرى .
(اتجاه التصوير ناحية الشرق)



صورة رقم (٤٠) تأثر مناطق السدود بمياه الأمطار وتآكلها مما أدى الى تكوين مايشبه الأخوار الخانقية بالمجرى الرئيسى (اتجاه التصوير ناحية الشرق)

الخلاصة :

ان الأمطار رغم قلة سقوطها فى منطقة الدراسة ، فإن لها تأثير مهم كعامل تعرية لما تسببة من سيول قادرة على نقل كميات كبيرة من الرواسب ، وإرسابها على الجوانب وقيعان المجارى ، والمراوح الفيضية ، وتعمل ايضا على سرعة تأكل الصخور الضعيفة وتكون مايشبه الأخوار بعد سقوط ما بها من مفتتات صخرية مع مياه الأمطار ، صورة رقم (٤٠) .

رابعا: الرياح وأثرها على منطقة الدراسة

تعتبر الرياح أحد العناصر الرئيسية للمناخ والتى تسهم بنصيب كبير فى تشكيل الظاهرات الجيومورفولوجية ، وترتبط الرياح التى تهب على حوض وادى سدرى بتلك التى تهب على شبه جزيرة سيناء والتى ترتبط بدورها بالظروف المناخية السائدة بمصر .

والرياح تختلف فى سرعتها واتجاهها من مكان لآخر ، ومن فصل لآخر ، وهذا بسبب التذبذبات التى تطرأ على التوزيعات الضغط الدائمة والفصلية التى تؤثر على المنطقة من ناحية ، ومن ناحية أخرى تنوع مظاهر السطح والاختلافات المحلية فى التضاريس التى تقف عائقا أمام الرياح فتغير من سرعتها واتجاهها بالمنطقة ، ويلاحظ أن شبه جزيرة سيناء بصفة عامة تتعرض للأعاصير فى فترات الخريف و الشتاء والربيع وأوائل الصيف و تتحرك تلك المنخفضات الجوية من الغرب الى الشرق بمحاراة ساحل البحر المتوسط ، ولذا تهب على منطقة الحوض رياح شمالية وأخرى غربية ، وذلك عندما يتركز المنخفض الجوى فوق قبرص .

ومن خلال البيانات المناخية لمحطات أبورديس وسانت كاترين والطوروالجدول رقم (٩) والشكل رقم (١٥) يمكن إستنتاج مايلى :

١- سيادة الرياح الشمالية الغربية بصفة أساسية واحتلالها المكانة الأولى بين اتجاهات الرياح الأخرى التى تهب على منطقة الدراسة والتى تتراوح نسبتها فى محطة أبورديس الواقعةعلى مشارف المروحة الفيضية لوادى سدرى بين (٦ , ٤١%) فى شهر يوليو و (٩, ١٠%) فى شهر يناير وذلك بمتوسط بلغ (٠٠ , ٢٦%) ، وان كانت الرياح سجلت أعلى تكرار لهبوبها فى فصل الصيف وفصل الخريف وهى رياح قوية تبلغ سرعتها (٦, ٢٤كم/ساعة) ثم تليها الرياح الشمالية حيث تراوحت نسبتها بين (٣, ٨%) فى شهر يناير و (٧, ١٨%) بمتوسط بلغ (٨,٧ %) ، ويلاحظ فى فصل الشتاء سيادة الرياح الجنوبية الشرقية التى تبلغ نسبتها (٣, ١٣%) فى يناير، ويبلغ متوسط سرعتها (٨٠, ٩كم/ س) فى حين تتراوح سرعة الرياح فى محطة أبورديس بين (١٤, ٨ ، ٦٠, ٢٤كم/ساعة) وبمتوسط عام (٣٧, ١٧كم/ساعة) ، أما فى محطة سانت كاترين كانت السيادة للرياح الجنوبية الغربية القادمة من خليج السويس والبحر الأحمر وتبلغ نسبة متوسط هبوبها (٧٣, ٣٢%) وتتراوح ما بين (٤, ٢٥%) فى شهر يوليو و (٣, ٤٣%) فى شهر يناير وبلغ أقصى معدل لهبوبها فى شهر مايو (٣, ٤٣%) .

٢- ومن خلال الجدول السابق يلاحظ ارتفاع نسبة هبوب الرياح فى فصلى الشتاء والربيع بسبب تولد المنخفضات الجوية ، وأن كانت الجبال تقف عقبة فى طريقها حيث يظهر تأثير العامل التضاريسى فى توجية مسارات الرياح وكذلك تحديد سرعتها .

جدول رقم (٩) النسب المئويه لتكرار هبوب الرياح السطحيه وسرعتها بمحطات منطقه الدراسة (أبورديس-سانت كاترين-الطور) (١)

محطة أبورديس

الشهور / اتجاه الرياح	ش	ش ق	ق	ج ق	ج	ج غ	غ	ش غ	ن	س كم/س
يناير	٨,٣	٦,٨	٥,٤	١٣,٣	٢,٤	٢,١	١,٨	١٠,٩	٧,٥	٩,٨٠
فبراير	١٤,٤	٣,٧	٠,٩	٦,٧	١,٣	٢,١	١,٦	٢٠,١	٦,١	١٣,٨
مارس	١٠	٢,٤	٣	٧,٥	٣,٢	٢,٢	٢,٤	٩,٤	٦,٣	١٥,٥
ابريل	٥,٨	١	١,١	٥	٧,٧	٢,١	٢,١	١٧,٦	٧,٦	١٤,٤
مايو	٦,٨	١,٢	٠,٤	٠,٤	٠,٦	٠,٤	٠,٦	٣٢,٥	٠	٢٣,١
يونيو	٣,٥	٠,٨	٠,١	٠,٣	٠,١	٠,٣	٠,١	٤١,٥	٠,٩	٢٤,٢
يوليو	٣,٨	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٤١,٦	٠	٢٤,٦
اغسطس	٢,٧	٠	٠	٠	٠	٠,٣	٠,٣	٣٩,٧	٠,٢	٢٢,٩
سبتمبر	٨,٥	٠,١	٠	١,١	٠,٣	٠,١	٠,٤	٣٤,١	٢,٥	٢١,١
اكتوبر	١٢,٥	١,٦	٠,٨	٣	٠,٩	٠,٣	٠,٩	٢٣,٧	٠,٨	١٧,٤
نوفمبر	٨,٨	٢,٤	٥,١	١٢,٢	١,٣	٢,٨	٣,١	٨,٨	٧,٧	٨,١
ديسمبر	١٨,٧	٢,٢	٤,٦	٧	٣,٤	٠,٨	١,٧	١٢,٢	١	١٣,٣
المتوسط	٨,٧	١,٩	١,٨	٤,٧	١,٨	١,١	١,٣	٢٦	٢,٤	١٧,٤

محطة سانت كاترين

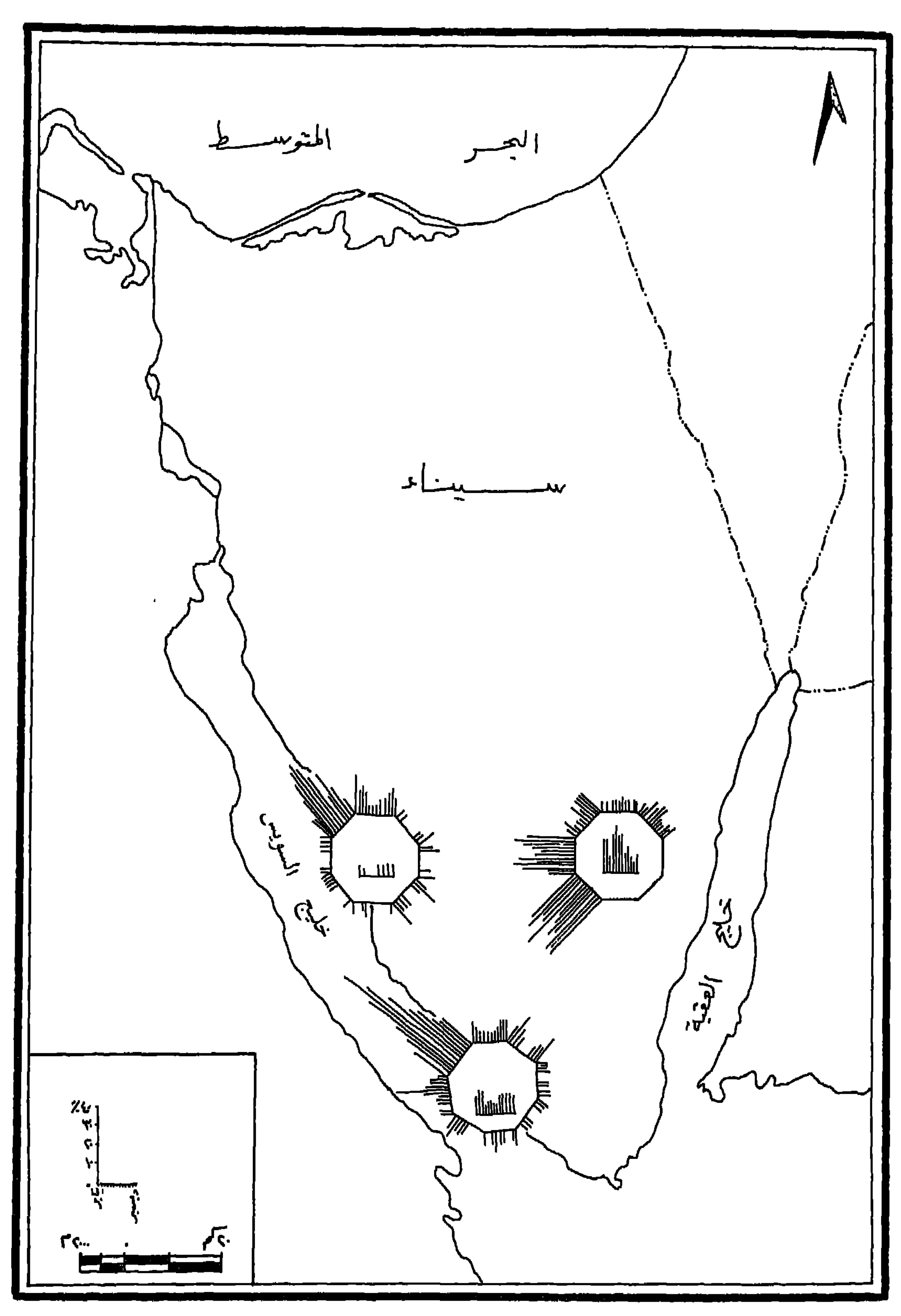
الشهور / اتجاه الرياح	ش	ش ق	ش غ	غ	ج غ	ن
يناير	٤,٣	٧,٥	١٢,٩	٢٧,٤	٣٢,٣	٧,٥
فبراير	٤,٨	٢,٤	١٤,٤	٣٣,٥	٣٦,٥	٣,٦
مارس	١,٦	٨,٩	١٢,١	٢٥	٢٧,٤	٦,٤
ابريل	٢,٩	١٠,٩	١٢,٥	٢٣	٣١	١١,٧
مايو	٢,١	٨,٥	٧,٧	١٥	٤٣,٣	٨,٥
يونيو	٥	١٠	١٣,٨	٢١,٣	١٩,٣	١٩,٧
يوليو	٢	٥,٦	١,٣	٢٩	٢٥,٤	١٩,٨
اغسطس	١,٦	٤,٨	٢,٢	٢٠,٢	٣٢,٧	١٤,٦
سبتمبر	٢,١	٢,٥	٢,١	٣٤,٥	٢٩,٢	١٨,٧
اكتوبر	٠,٩	٧,٣	٢,٨	٢٧,٨	٣٩,٥	٦,٩
نوفمبر	١,٧	٢,٩	٨,٨	١٦,٣	٣٥,١	١٧,٢
ديسمبر	٤,٨	٦,٥	٧,٥	١٣,٨	٤١	١٨,٣
المتوسط	٢,٨	٦,٥	٨,٣	٢٣,٩	٣٢,٧	١٢,٧

محطة الطور

الشهور / اتجاه الرياح	ش	ش ق	ق	ج ق	ج	ج غ	غ	ش غ	ن	س كم/س
يناير	١٠,٨	١٠,٩	١,٨	١	٣,١	١,٢	٢,٤	١٨,٨	٧,٩	١٤,٦
فبراير	١١,٤	٧,٣	٢,٤	٢,٩	١,٤	٥,٨	١١,٣	١٩,٨	١٠,١	١٢,٦
مارس	١١	٥,٦	١,٦	٢,٣	٢,٤	٩,٤	١٠	٢١,٨	١٠,٨	١٤,٤
ابريل	٥,٩	٤,٤	١,٧	٢,٥	٦,٢	٥,٧	١٣,٣	٣٢,٧	١٠,٩	١٥,٥
مايو	٤	٠,٧	٠,٧	٠,٧	١,٧	٧,٢	٢٩,٢	٣٧,١	٩,٢	١٧
يونيو	٢,٤	٠,٤	٠,٦	٠,٧	١,٨	١,٦	١١,٩	٤٩,٣	٤,١	٢٠,٤
يوليو	٢,٣	٠,٢	٠,٣	٠,٤	٠,٧	١,٣	٤,٦	٦٤,٩	٥,٨	١٨,٣
اغسطس	١,٥	٠,٥	٠,٨	٠,٤	٠,٧	٠,٦	٥,٤	٧٥,٥	٥,٤	١٨,١
سبتمبر	٤,٦	٣	٢,٥	٢,١	١,١	٠,٨	٠,٩	٥٥,٢	٤,٣	١٨,٥
اكتوبر	٧,١	٩	٣,٢	٢,٥	٢,٢	٠,٧	٤,٣	٣٥,٦	١٤,٣	١١,٧
نوفمبر	٢,٩	١٥,٤	٤	١,٦	٠,٩	٠,٦	٤,٥	٢٧,٣	١٣,٩	٩,٩
ديسمبر	٨,٩	١٠	٢,١	١	٢,٨	٣,٢	٢,٤	٢١	١٣,٩	١٠,٩
المتوسط	٦,١	٥,٦	١,٨	١,٥	٢,١	٢,٩	٨,٤	٣٨,٣	٨,٨	١٥,٢

ملحوظة : ن = السكون   س كم/س =سرعة الرياح لكل كيلو متر فى الساعة

(١) المصدر :-هيئة الأرصاد الجوية، المعدلات المناخية ،قسم المناخ، بيانات غير منشورة ، القاهرة



شكل رقم (١٥) وردات الرياح المثمنة النسب المئوية لتكرار هبوب الرياح بمحطات منطقة الدراسة الثلاث

وكل هذا يحدث فى النطاق الجنوبى من حوض وادى سدرى المشابه فى الارتفاع لنفس التضاريس التى تقع بها محطة سانت كاترين . يلى ذلك الرياح الغربية ويبلغ متوسط هبوبها (٩, ٢٣%) وتـــزداد تلـــك الرياح فى فصلى الشتاء والخريف حيث تراوحت نسبتها فى شهر يناير (٤, ٢٧%) وفى يوليو ســـجلت (٠٠, ٢٩%) فى حين سجلت أقصى معدل لها فى شهر سبتمبر (٥, ٣٤%) وأيضـــا يكـــون للريـــاح الشمالية الغربية دور حيث سجلت متوسطا (٣٠, ٨%) وتراوحت نسبة هبوبها فيما بين (٩, ١٢%) فى شهر يناير و(٣،١%) فى شهر يوليو، وكما يلاحظ أن نسبة هبوب الرياح الشمالية الغربية فى فصلـــى الشتاء والخريف .

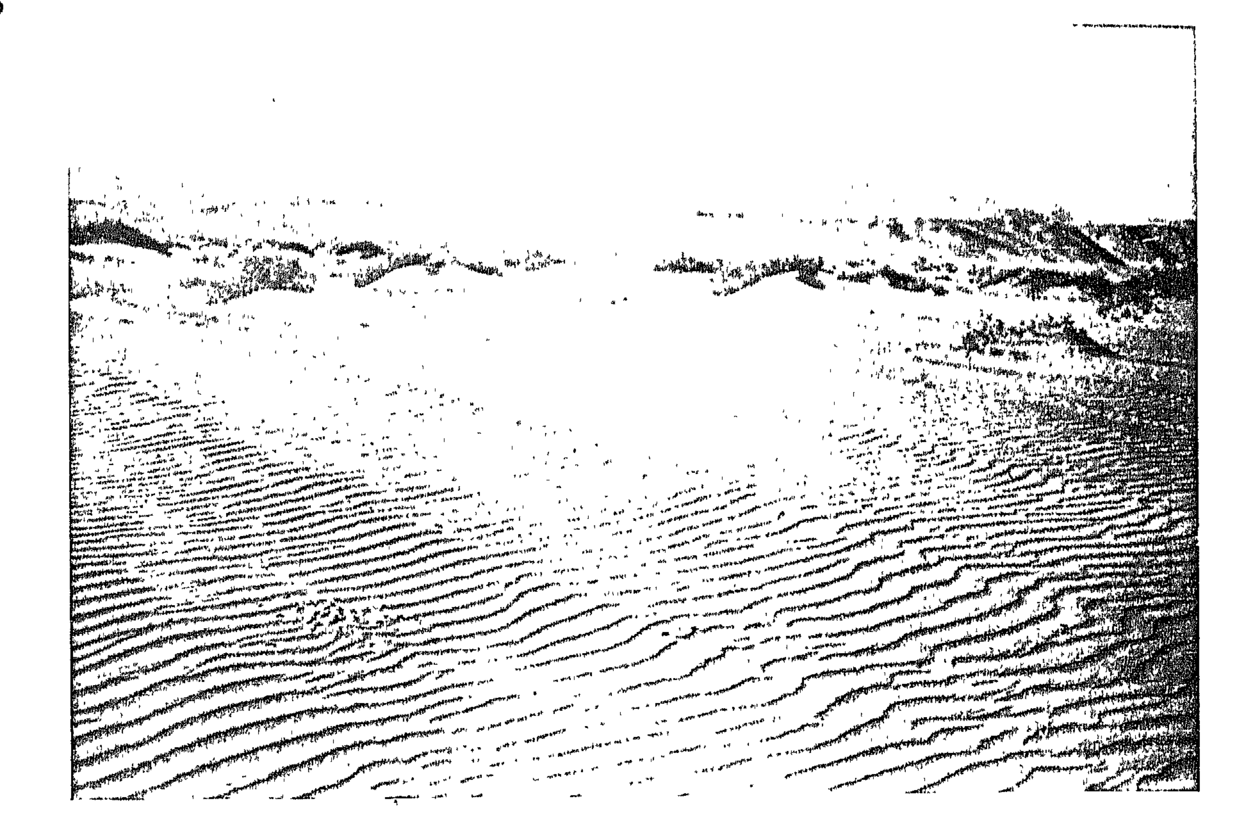
وفى محطة الطور نجد التشابه الواضح بينهما وبين محطة أبورديس من حيث سيادة هبـــوب الريـــاح الشمالية الغربية، حيث سجلت متوسط عام (٣, ٣٨%) وسجلت فى فصل الصيف فى شهر يوليو نســـبة (٩, ٦٤%) وهى رياح تتسم بالقوة والسرعة حيث بلغت سرعتها حوالى (٣٢, ١٨ كم/ساعة) كما تسود نفس الرياح شتاء حيث سجلت نسبة هبوب (٨, ١٨%) فى شهر يناير وان كانت أعلى نســـبة لـــهبوب الرياح سجلت فى شهر أغسطس حيث بلغت (٧, ٧٥%) بسرعة قدرها (٣٢, ١٨كم/ساعة) .

وتأتى من بعدها الرياح الغربية من حيث تكرار الهبوب حيث سجلت متوســـطا (٤, ٨%) فـــى حيـــن سجلت(٤, ٢%) فى شهر يناير و(٦, ٤%) فى شهر يوليو فى حين بلغ أقصى معدل لهبوبها فى شـــهر مايو حيث بلغت (٢, ٢٩%) بسرعة قدرها (٠٢, ١٧كم/ساعة) .

وبصفة عامة تتراوح سرعة الرياح فى محطة الطور بين (٩٩, ٩ ، ٣٥ , ٢٠ كم/ساعة) وبمتوسط عام بلغ (١٧, ١٥كم/ساعة) ، ونجد فى محطة الطور أن الرياح الشمالية الشرقية تكاد تنعـــدم فـــى بعـــض فصول الصيف وان كانت سجلت أقصى معدل لها فى شهر يناير حيث بلغ (٩, ١٠%) ٠

أثر الرياح على منطقة الدراسة

تمارس الرياح على منطقة الدراسة تأثيرها كعامل نحت ونقل وإرساب، يساعدها فى ذلك جفـــاف المنطقة ، وخلوها من الغطاء النباتى ، وكثرة الرواسب التى أعدتها عمليات التجويه وجرف الســـيول ، وتؤثر الرياح فى الصخور كعامل نحت ، ويتضح أثرها فى البرى والصقل ، وإحداث أعداد من الثقوب والحفر الصغيره فى واجهات الأشكال الأرضية بالمنطقه٠ لكنها أكثر أهميه فى نقل الفتات الصخـــرى تبعا لقوتها ، إما بالجر أو الدحرجه أو القفز أو الحمل ، ويتضح فعلها فى مناطق المراوح الفيضية كمـــا فى الصوره رقم (٤١ ،٤٢) ٠والتى تظهر الإرسابات فى منطقة المروحه الفيضيـــه لـــوادى ســـدرى، وتكوين أـــشكال رمليه حول بعض النباتات المنتشره فى تلك المروحه، وأيضا فى مناطق فرش البجـــك ودبيبة القمر ، وفرش رملة حمير بشمال الحوض .



صورة رقم (٤١) ظاهرة نيم الرمال بالمروحة الفيضية بوادى سدرى
وذلك بتأثير فعل الرياح (اتجاه التصوير ناحية الشرق)

صورة رقم (٤٢) أثر الرياح فى توسيع الشقوق وتكوين الثقوب بصخور الحجر الجيرى والرملى بمنطقة جبل التيه وتكوين مايشبه مخروطات الهشيم (اتجاه التصوير ناحية الجنوب الغربى)

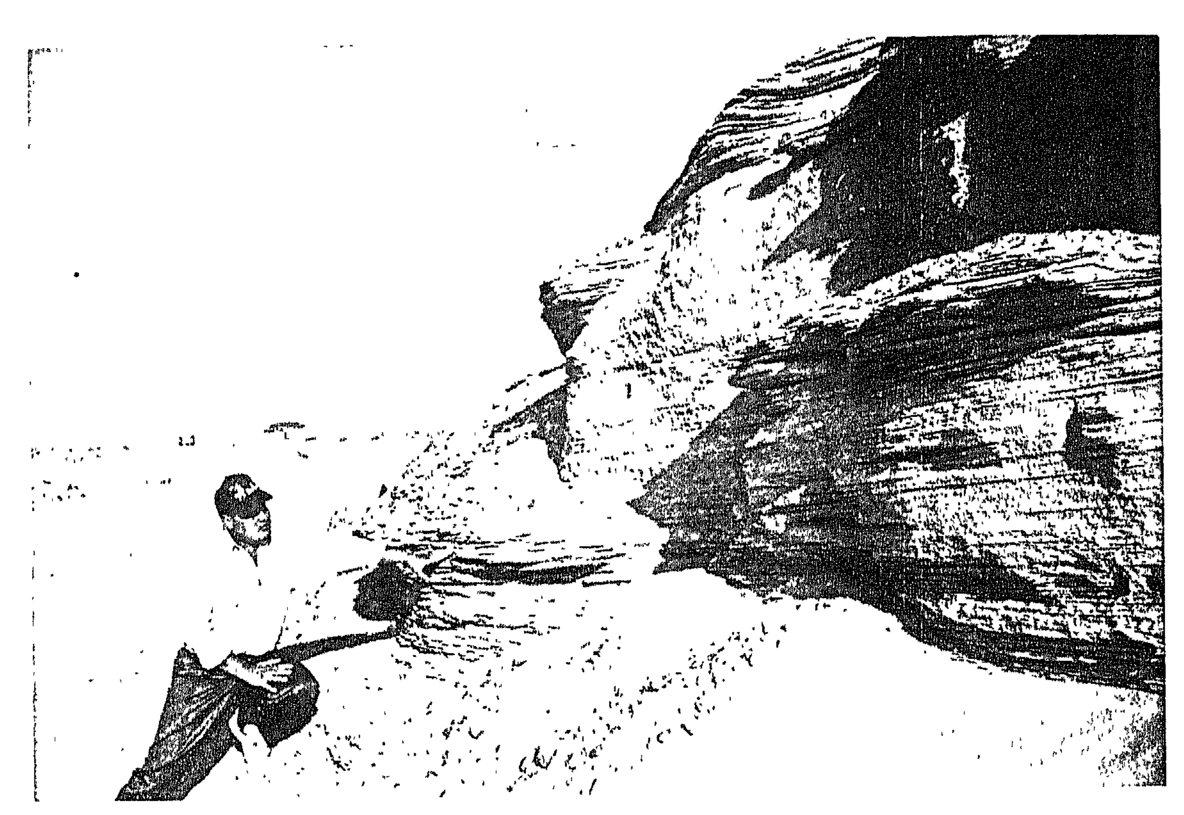
Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

وأيضا تأثير الرياح على مكاشف الصخور اللينه المنتشره فى مدخل وادى سدرى ويلاحظ حزوز امتساح فى وجهات الحجر الرملى وذلك بفعل الرياح على الجانب الأيسر من مدخل وادى سدرى ويعود ذلك الى ليونة تلك الصخور كما فى الصورة رقم (٤٣) .

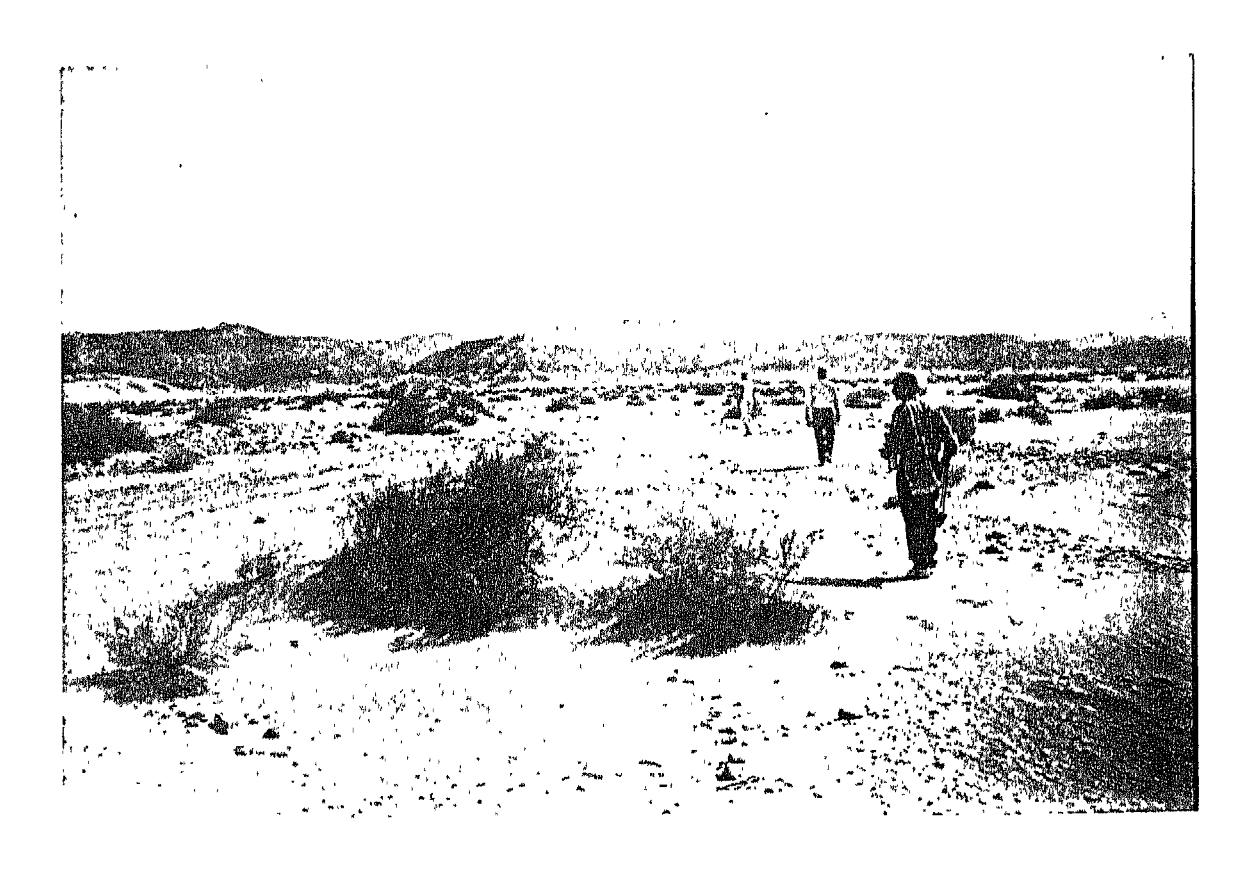
وكذلك الأشكال الارسابية الناشئة عن فعل الرياح والمنتشرة فى المروحة الفيضية لوادى سدرى كما فى الصورة رقم (٤٤) وتظهر بها علامات النيم Ripple marks ، وتوجد فرشات الرمال sand Accumultions فى منطقة فرش البجا حيث كثرة تكوينات الحجر الرملى والجرانيت وتلك هى المصدر الرئيسى للارسابات الرملية ، وتقوم الرياح بدورها فى تحريك الرمال وتكوين بعض الأشكال الرملية حول النباتات، كما يلاحظ فى الصور السابقة ، أما تأثير الرياح على القطاع الأوسط حيث الصخورالنارية الجرانيتية وكذلك الصخور المتحولة التى تقع فى النطاق الجنوبى الشرقى والجنوبى الشمالى الغربى من القطاع الأوسط فى الوادى ، فيكون تأثير الرياح محدودا وغير واضح بصورة كبيرة عكس مناطق الصخور الرسوبية .

ويلاحظ وجود التشققات على أسطح الصخور النارية ووجود ثقوب تتسع بمرور فترات طويلة ويساعد على اتساعها العوامل المناخية الأخرى حتى تبدأ تلك الأجزاء فى الانفصال وتحولها الى رواسب واضحة الملامح فى منطقة وادى ام ريجة ووادى نبع ، صورة رقم (٤٥) ، وكذلك يتضح دور الرياح فى حملها الرواسب الدقيقة من على اسطح صخور الجرانيت الناتجة عن فعل العناصر المناخية الأخرى فبعد دور الرياح نرى أسطح الصخور الجرانيتية ملساء .

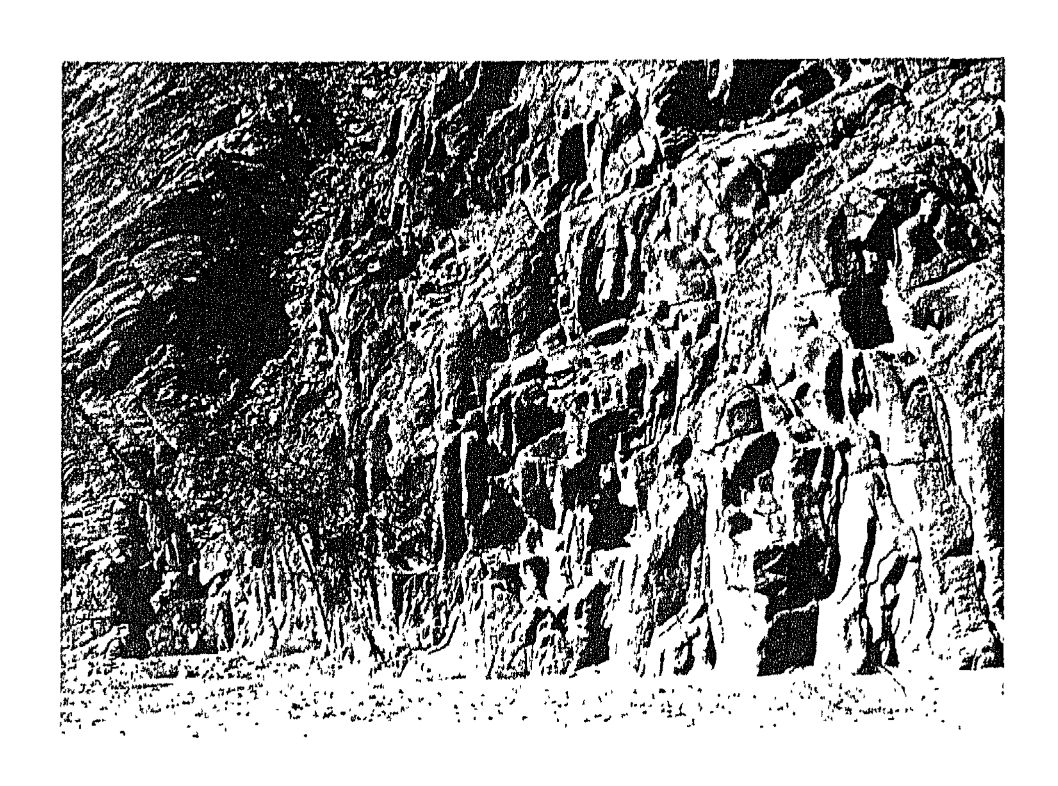
ومن دراسة دور الرياح والعناصر الأخرى المناخية نكون قد بينا تأثيرها على منطقة حوض وادى سدرى كأحد العوامل المساعدة فى تشكيل الظاهرات الجيومورفولوجية التى بدورها تعطى للحوض خصائص مختلفة عما يجاورة من أحواض تصريف أخرى .



صورة رقم (٤٣) حزوز امتساح بواجهات صخورالحجر الرملى بمدخل وادى سدرى
(اتجاه التصوير ناحية الغرب)



صورة رقم (٤٤) ارسابات رملية وحصوية بالمروحة الفيضية. بوادى سدرى نقلتها المياه والرياح
من أحواض الروافد بوادى سدرى (اتجاه التصوير ناحية الشرق)



صورة رقم (٤٥) أثر الرياح على صخور الجرانيت الحديث حيث تؤدى الى تكوين مايشبه الثقوب فى واجهاته،وتعمل على جعل وجهات الصخور ملساء كمافى وادى قينيا (اتجاه التصوير ناحية الشمال)

الفصل الثالث

الخصائص المورفومترية لحوض وادى سدرى

أولا :- خصائص المساحة والشكل :

١- مساحة الحوض .

٢- أبعاد الحوض (الطول - العرض - المحيط) .

٣- خصائص الشكل (الاستدارة - الاستطالة - عامل الشكل -
الطول / العرض – معامل الاندماج –
معامل الانبعاج) (العلاقات الارتباطية) .

ثانيا :- خصائص التضاريس :

١- تضاريس الحوض .

٢- نسبة التضرس .

٣- درجة الوعورة .

٤- التكامل الهبسومترى .

٥- العلاقات الارتباطية بين الخصائص التضاريسية .

الفصل الثالث

الخصائص المورفومترية لحوض وادى سدرى

مقدمة :

تعد الدراسة المورفومترية ذات أهمية عظمى فى الدراسة الجيومورفولوجية ، وبخاصة دراسة أحواض التصريف ، ومن خلال النتائج المستنبطة من تلك الدراسة يمكن التعرف على خصائص شبكات التصريف ومعرفة العوامل المؤثرة فى تشكيل سطح الأرض ومحاولة تفسير ذلك .

والدراسة المورفومترية هى عملية التحليل الرقمى لظاهرات السطح من خلال بيانات مستنبطة من الخرائط أو وسائل تجهيزها والتى تشمل الصور الجوية والمصورة والطبوغرافية، بالاضافة الى البيانات المستقاه من الدراسة الميدانية ، ومن خلال ذلك يمكن استخدام نتائج هذا التحليل كوسيلة لمعرفة تطور أشكال سطح الأرض فى مناطق أحواض التصريف المختلفة ، واعتمد الطالب فى دراسة الخصائص المورفومترية لحوض سدرى على خريطة شبكة التصريف للحوض ، وبالاستعانة بالخرائط الطبوغرافية والكنتورية والخرائط المصورة التى تم رسم شبكة التصريف منها وجميعها ذات مقياس (١ : ٥٠٠٠٠) مع الاستعانة أيضا بالصورة الجوية (١ : ٤٠٠٠٠) مشروع التصوير الجوى لسيناء لسنة (٥٧،٥٦) ومن الدراسة المورفومترية لشبكة التصريف لحوض وادى سدرى ومجراه الرئيسى والذى ينتهى مجراه بالرتبة الثامنة ويصب فى خليج السويس على جانبه الشرقى ، ويصب فى مجرى الوادى الرئيسى عدد كبير من أحواض الروافد بمختلف الرتب ابتداء من الرتبة الأولى الى الرتبة السابعة ، وبلغ إجمالى هذه الأحواض (٧٠٦) حوضا موزعة على الرتب المختلفة كما فى الجدول (١٠).

جدول رقم (١٠) أعداد أحواض الروافد بحوض وادى سدرى ورتبها المختلفة (١)

الرتبة	رتبة الحوض							الاجمالى	عدد الاحواض المدروسة
الرتبة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧		
العدد	٣٤٦	٢٠٩	٧٨	٣٦	٢٤	٩	٤	٧٠٦	١٣

(١)المصدر : الجدول من اعداد الطالب اعتمادا على خريطة شبكة التصريف للحوض المرسومة من الخرائط المصورة بمقياس (١: ٥٠٠٠٠)

ونظرا لضخامة أعداد أحواض الروافد بحوض وادى سدرى وكبر مساحته وصعوبة تضاريسه حيث يقع ضمن إقليم صخور ماقبل الكامبرى ، وكذلك منطقة هضبة العجمة وجبل التيه ، وصعوبة الوصول الى تلك المناطق ، فقام الطالب بتطبيق الدراسة المورفومترية على عدد محدود من أحواض الروافد. وهى الأحواض التى تصب فى المجرى الرئيسى ابتداء من الرتبة السادسة والسابعة وبلغ عددها ثلاثة عشر حوضا رئيسيا. منها أربعة أحواض تصب فى المجرى الرئيسى للحوض بالرتبة السابعة وهى

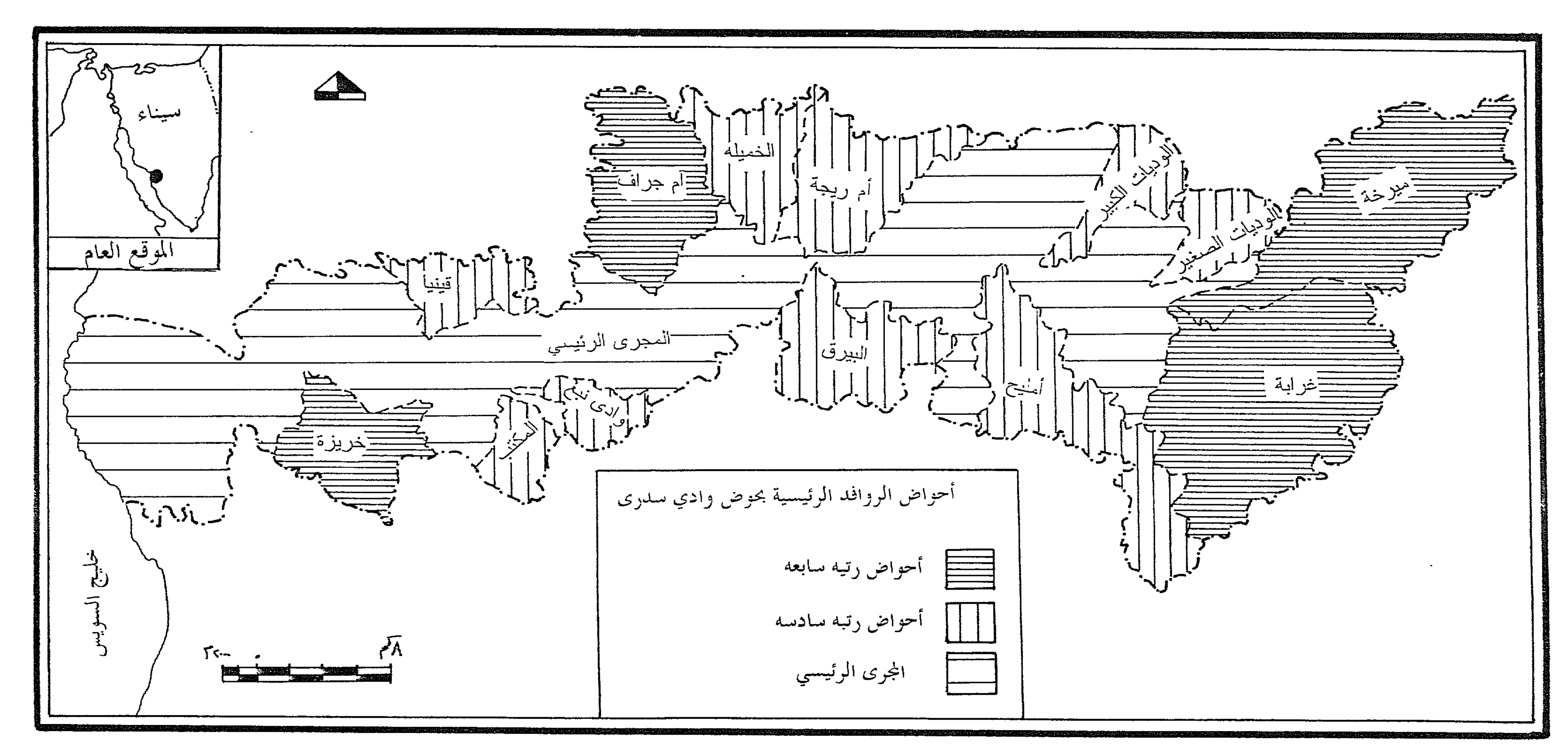
أحواض (ميرخة - غرابه - أم جراف - خريزة) وتسعة أحواض بالرتبة السادسة وهـــى (نبـع - المكتب - ودبات الصغير - وديات الكبير - قينيا - الخميلة - البيرق - أم ريجة - إمليح). كما فـــى الشكل رقم (١٦) روعى فى عملية اختيار هذه الأحواض انها تحقق نوعا من الانتشـــار، مــن حيـث تمثيلها لجميع أنواع الصخور بحوض وادى سدرى ، والتى تتوزع مـــا بيــن التكوينـــات الجيولوجيــة المتحولة والنارية والرسوبية فنجد أحواضا من تلك الأحواض المدروسة على سبيل المثال تجمــع بيــن تكوينات متحولة ، ورسوبية ، مثل وادى ام ريجة ووادى البيرق ووادى الخميلة وأخرى بيـــن ناريـــة ورسوبية مثل غرابه وإمليح ، وتشكل هذه الأحواض نسبة (٥٧،٤%) من إجمالى عـــدد الروافــد ، ومساحة قدرها (٥٦،٧%) ، أى أنها عينة ممثلة بشكل جيد وموزعة توزيع مثـــالى علـــى جـــانبى المجرى الرئيسى لحوض وادى سدرى ، وإشتملت الدراسة المورفومترية للحوض ثلاثة جوانب رئيسية تضم :

١- الخصائص المساحية والشكلية.

٢- الخصائص التضاريسية.

٣- خصائص شبكة التصريف.

ويشمل هذا الفصل دراسة الخصائص المساحية والشكلية لحوض وادى سدرى بينما خصـــائص شـــبكة التصريف فقد أفرد لها الطالب الفصل الرابع من البحث.


أحواض الروافد الرئيسية بحوض وادي سدرى
أحواض رتبه سابعه
أحواض رتبه سادسه
المجرى الرئيسي
الموقع العام
سيناء
خليج السويس
ميرخة
الوديات الكبير
الوديات الصغير
غرابة
أم ريجة
الخميله
أم جراف
البيرق
المجرى الرئيسي
قينيا
خريزة
وادى نبع
كم

شكل رقم (١٦)

أولا :- الخصائص المساحية والشكلية

أ- الخصائص المساحية :-

وتشمل خصائص المساحة وكذلك أبعاد الحوض من طول وعرض ومحيط .

١- مساحة الحوض :-

تعتبر دراسة المساحة هى البداية الحقيقية لدراسة أى ظاهرة على سطح الأرض ، حيث تكون المساحة هى الممثلة للحيز الذى تشغله تلك الظاهرة أو مالها من علاقة وثيقة ومباشرة بنظام شبكة التصريف خاصة أعداد وأطوال المجارى وكمية التصريف وحجم الرواسب ، وتأثيرها على كثافة التصريف بصورة سلبية، (عبد الحميد أحمد كليو ، ١٩٨٨ ، ص ٥٤) فكلما كبرت مساحة الحوض زادت كمية الأمطار التى يستقبلها مما يؤدى الى زيادة كمية حموله الوادى وذلك على افتراض ثبات بقية المتغيرات الأخرى مثل نوع الصخر، ونظامه، والتضرس، وشكل شبكة التصريف،(محمد مجدى تراب ، ١٩٨٨ ، ص ٥٨) .

تبلغ مساحة حوض وادى سدرى نحو (٦٨٤, ١٠٣٤ كم٢) وأمكن الحصول عليها من القياس من الخرائط المصورة مقياس ١ : ٥٠٠٠٠ وذلك باستخدام جهاز البلانيميتر ، ويعد وادى سدرى من الأودية الكبيرة التى تنحدر بمصابها بإتجاه خليج السويس ، وهو بمثابة رابع الأودية من حيث المساحة بعد وادى الأعوج (١٦٦٣ كم٢)،(حمدينه عبدالقادر السيد ، ١٩٩٣ ، ص ٢٩٢) ووادى فيران (١٧٠٢كم٢) ، (محمد رمضان مصطفى ، ١٩٨٧ ، ص ٦) ووادى وردان (١٤٥٠ كم٢) ، (محمود عبد العزيز أبوالعينين ، ١٩٩٣ ، ص ٦٥) وتتباين مساحة وادى سدرى فى توزيعها على أحواض الروافد تباينا واضحا وذلك من خلال (٧٠٦) رافد يصبوا فى المجرى الرئيسى لحوض وادى سدرى أمكن قياس مساحة أحواض روافد الرتب كما يوضح جدول رقم (١١).

جدول رقم (١١) يوضح مساحة الأحواض الرافدية الصغيرة والكبيرة فى حوض وادى سدرى(١).

أحواض الرتب	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	المجرى الرئيسى	مساحة الحوض/كم٢
عدد الأحواض	٣٤٦	٢٠٩	٧٨	٣٦	٢٤	٩	٤	١	
المساحةالكلية للحوض	٩٥١ر٥	٢٢٥ر٣٩	٦٧ر٧٥	٨٨ر٦٥	٢٣٣ر١	٢٨٢ر٦٥٨	٣٠٤ر٠٥	١٣ر٣	١٠٣٤ر٦٨٤

(١) المصدر : الجدول من اعداد الطالب اعتمادا على القياسات المساحية بجهاز البلانيميتر من الخرائط المصورة (١ : ٥٠٠٠٠)

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

ومن خلال الدراسة المورفومترية التى قام بها الطالب على عدد ثلاثة عشر حوضا رافديا كما ذكرنا سابقا ، والتى تنتهى بالرتبة السادسة ، والسابعة ، وجد إختلافا واضحا فى مساحتها ، حيث بلغت فيه مساحة أصغر هذه الأحواض مساحة وادى نبع (٨٦٧, ١٤كم٢) بلغت فيه مساحة وادى غرابه مساحة (٩١٦, ١١٩كم٢) ، ومن خلال توزيع أحواض الروافد المدروسة مورفومتريا بحوض التصريف على فئات المساحة التى يوضحها الجدول رقم (١٢) ومن خلال الجدول أمكننا تقسيم أحواض الروافد من حيث الفئات التالية :-

- أحواض صغيرة المساحة :

وهى الأحواض التى تمثل مساحة تقل عن (٥٠كم٢).

وتشمل تسعة أحواض هى أودية (نبع - المكتب - الوديات الصغير - الوديات الكبير - قينيا - الخميلة -خريزة - البيرق - ام ريجة) وتمثل هذه الأحواض مجتمعه مساحة قدرها (٢, ٢٥١كم٢) بنسبة (٣, ٢٤%) من مساحة الحوض .

- أحواض متوسطة المساحة :

وهى الأحواض التى تتراوح مساحتها ما بين (٥٠ : ١٠٠ كم٢).

وتشمل ثلاثة أحواض هى (أم جراف - إمليح - ميرخة) وتبلغ مساحتها معا (٥٩٢, ٢١٥ كم٢) وتمثل نسبة (٨, ٢٠%) من جملة مساحة الحوض.

- أحواض كبيرة المساحة :

وهى الأحواض التى تبلغ مساحتها أكثر من (١٠٠ كم٢)،ويمثلها حوض وادى غرابه حيث بلغت مساحته (٩١٦, ١١٩كم٢) ويمثل نسبة (٦, ١١%) من جملة مساحة الحوض ، ويمكن

جدول رقم (١٢) فئات المساحة لأحواض الروافدالرئيسية وتكرارها بحوض التصريف(١)

فئة / كم٢	تكرار	تكرار تراكمى	مساحة / كم٢	من جملة الحوض	ملاحظات
أقل من ٢٥	٥	٥	٩٨ ,٠٨٣	٩ ,٥	نبع-المكتب-وديات الصغير - وديات الكبير-قينيا
٢٥ - ٥٠	٤	٩	١٥٣ ,١١٧	١٤ ,٨	الخميلة-خريزة-البيرق-أم ريجة
٥٠ - ٧٥	٢	١١	١٢٠ ,٣	١١ ,٦	أم جراف-إمليح
٧٥ - ١٠٠	١	١٢	٩٥ ,٢٩٢	٩ ,٢	ميرخة
١٠٠ فأكثر	١	١٣	١١٩ ,٩١٦	١١ ,٦	غرابه
اجمالى	١٣		٥٨٦ ,٧٠٨	٥٦ ,٧	

(١) المصدر : الجدول من إعداد الطالب إعتمادا على قياسات المساحة بجهاز البلانيميتر من الخرائط المصورة (الموزيك) مقياس (١ : ٥٠٠٠٠)

إرجاع ذلك الاختلاف والتباين الواضح فى مساحات الأحواض الرافدية الى الظروف المناخية فى عصر البلايستوسين ، والاختلاف من حيث كمية الأمطار ، والمناخ الجاف فى الوقت الحاضر، حيث

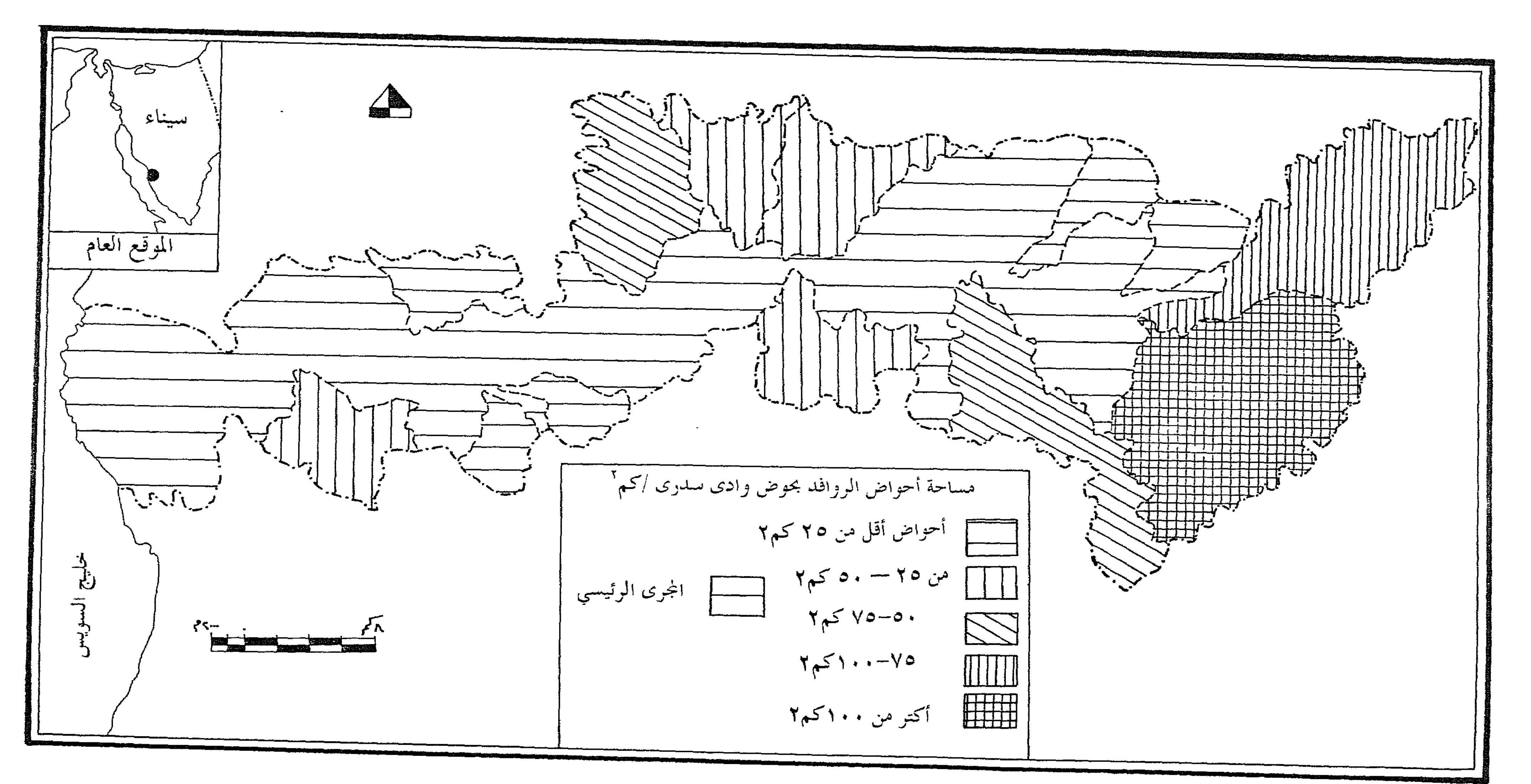
يؤدى الى عدم ازدياد مساحات الأحواض ، ويرجع لقلة الأمطار ودورها المؤثر فى إطالة المجـــارى ، وذلك عن طريق عمليات النحت التراجعى فى مناطق تقسيم المياه للأحواض المجاورة وكذلك اختــلاف التكوينات الصخرية نوعا ونظاما من ناحية أخرى ، والأحواض المائية عادة ما تزيد من مســـاحتها إذا نشطت عوامل النحت المائى فى المناطق ذات الاختلافات الليثولوجية والبنيوية للتكوينـــات الصخريـــة حيث نجد الصخوراللينه والضعيفة التى لاتبدى المقاومة لتلك العوامل ، وما تحتويه من مناطق ضعــف جيولوجية متمثلة فى مناطق الفوالق والشقوق ، والتى كانت مرتبطة سابقا بالحركات التكتونية.
(Abu – Elenen , M ., 1989 , p.23) كما وردت فى جيولوجية الحوض.

ومن خلال الشكل رقم (١٧) والذى يوضح فئات مساحة أحواض الروافـــد لحــوض وادى ســدرى ، ونلاحظ أن الأحواض كبيرة المساحة متمثلة فى أحوض أودية غرابة ، وميرخه ، وامليح وهـــى تقــع أقصى شرق الحوض، وجنوبه الشرقى ، وهى أحواض المنابع العليا من حوض التصريـــف ، وهـــى مناطق استقبال للأمطار الساقطة على حوض التصريف وذلك نظرا لطبيعة تضاريسها حيث ترتفع الـــى أكثر من (١٦٠٠م) فوق مستوى البحر، حيث هضبة العجمة ،وحافة جبل التيه ، وجبل ر ا الجنينة ، الذى يصل ارتفاعه إلى (١٦٣٠م) وجبل الضلل (١٦١٢م).

ومن ثم اعتمدت على زيادة مساحتها خلال الفترات الرطبة والمطيرة التى تعرض لها الحـــوض فـــى عصر البلاستوسين (جودة حسنين جودة ، ١٩٩١ ، ص ص ٢١٦-٢٤٤) وحيـــث إن معظــم آراء الباحثين تتفق على أن نظام المطرخلال الأدوار الرطبة فى النطاق الصحراوى قديما كان شبيها بالنظــام الحالى والاختلاف فقط من حيث كمية الأمطار ، (أحمد أحمد مصطفى ، ١٩٨٢ ، ص ٢١٠).

كما أن لإنحصار دور فعل المياه فى الوقت الحالى كعامل يسهم فى النحـــت الرأســى، وتقليــل زمــن جريانها سطحيا ،وقلة كمية التساقط أدى ذلك الى تحديد مساحات الأحواض عن طريق تحديد خطـــوط تقسيم مياهها ،وانحدار السطح ، أو ميل الطبقات فيها بطريقة لم تستطيع معها الروافد التى نشأت فوقــها أن تزيد من مساحة أحواضها .

وإن كانت هناك عوامل أدت الى زيادة ونقصان المساحات الحوضية مثل الظاهرات البنيوية الرئيســـية ،حيث تأثرت المنطقة بصفة عامة بعدة إنكسارات ،وطيات التوائية، أثناء الحركــة التكتونيــة المشــكلة لخليج السويس ،والعقبة ، ويلاحظ فى وادى إمليح والبيرق اللذان يأخذان اتجاها جنوبيا شـــرقيا حيــث يجرى مجراهما وروافدهما على انكسارات طولية باتجاه شماليا جنوبيا ،وروافدهما يســـيران باتجاهــا شرقيا غربيا ، وهذه الانكسارات أدت الى تقطيع وإضعاف الوحدات الصخرية، مثل صخور الجرانيــت الرباكيفى، وهى صخور سريعة التورق، وكذلك فى حوض وادى نبع ووادى وقينيا اللذان يرجع صغر مساحتهما الى قلة تأثير العوامل السابق ذكرها فى صخور النيس الممثلة فى حوض نبع وقينيا ، والتـــى تبدو خطوط تقسيم مياهها حادة ومستقيمة بسبب الحركات التكتونية ، مما أدى الى توقف عمليـــة نمـــو الحوض واتساع مساحته ويضاف الى تلك العوامل السابقة دور الانحدار العام وطبيعته ، إذ يلاحــظ أن الأحواض كبيرة المساحة ذات انحدار هين يبلغ فى وادى امليـــح (٦, ١°) وميرخة (١, ٢°) وغرابه


مساحة أحواض الروافد بحوض وادى سدرى /كم٢
أحواض أقل من ٢٥ كم٢
من ٢٥ — ٥٠ كم٢
٥٠-٧٥ كم٢
٧٥-١٠٠كم٢
أكثر من ١٠٠كم٢
المجرى الرئيسي
سيناء
الموقع العام
خليج السويس

شكل رقم (١٧)

(٤, ٣°) على التوالى بينما الأحواض صغيرة المساحة وصل الى (٧, ٥°) كما فى حوض وادى قينيا وذلك يرجع الى طبيعة تضاريسها المعقدة، حيث صخور الجرانيت الحديث، والنيس فى وادى قينيا ووادى أم جراف ، الأمر الذى يترتب عليه زيادة درجة الانحدار العام لأحواض الروافد ، الأمر الذى يقلل من دور فعل المياه على قلة سقوطها كعامل نحت رأسى، وقلة زمن الجريان السطحى للمياه بها، كما فى أحواض أودية الخميلة وأم ريجة .

ويلاحظ التباين فى المساحة على مستوى رتب المجارى من الجدول رقم (١٣) يلاحظ أن مساحة مجارى الرتبة الأولى من مجارى حوض وادى سدرى تشغل مساحة (٢٩٩, ٥٨٨كم٢) بنسبة تصل الى (٨٥, ٥٦%) من مساحة الحوض ،والرتبة الثانية تشغل مساحة (٨٥, ٢٠٨كم٢) بنسبة (١٩, ٢٠%) والثالثة (٦٧٥, ١١٠كم٢) بنسبة (٦٩, ١٠%) وشكلت الرتبة الرابعة مساحة قدرها (٩٨, ٦٠كم٢) بنسبة (٨٩, ٥%)والخامسة (٢٦٥, ٣٦كم٢) بنسبة (٥١, ٣%) والسادسة (٤٠٥, ١٣كم٢) بنسبة (٢٩, ١ %) بينما الرتبة السابعة (٩٨, ٢كم٢) بنسبة (٢٩, %) والرتبة الثامنة شكلت مساحة (٣, ١٣ كم٢) بنسبة (٢٩, ١%) من جملة المساحة الكلية للحوض .

ويلاحظ أن المساحة تقل بشكل عكسى مع الرتبة، حيث نجد الرتبة الأولى أستأثرت بمساحة كبيرة تشغل نسبة (٨٥, ٥٦%) من جملة مساحة الحوض، فى حين نجد الرتبة الثامنة تشكل مساحة صغيرة (٢٩, ١%) من مساحة الحوض، مما يبرهن على وجود تلك العلاقة العكسية ، ويبرهن على ذلك العلاقة الارتباطية السالبة بين الرتبة والمساحة لأحواض روافد وادى سدرى وبلغت تلك العلاقة (-٧٩٢,) عند مستوى دلالة (٩٥% ، ٩٩%) بحوض التصريف ونجدها فى الأحواض الرافدية الأخرى تراوحت ما بين (-٧٧٩,) لحوض وادى أم جراف و(-٩٢٢,) فى حوض وادى قينيا ، على مستوى أحواض الروافد .

ومن الجدول رقم (١٤) والذى يوضح متوسط مساحة الرتب المختلفة لحوض التصريف والروافد الرئيسية به، نلاحظ العكس حيث تميل متوسطات مساحات الرتب الى الزيادة بداية من الرتبة الأولى حتى الرتبة الثامنة ، مما يدل على وجود علاقة ارتباط موجبة بين الرتبة، ومتوسط المساحة، فنجدها على مستوى التصريف وصلت الى (+٦٢٧,) وتراوحت تلك العلاقة على مستوى أحواض الروافد بين (+٥٢٤,) فى وادى امليح ، و (+٩٦٤,) فى وادى الخميلة ، ويلاحظ انخفاض معدل الارتباط فى وادى أمليح بالرغم من كبرمساحته (٨٧٥, ٦٦كم٢) ، ويرجع ذلك لزيادة الامتداد الكبير لمجاري روافده ، وعدد الأودية ، حيث بلغت مجارى أوديته ذات الرتبه الأولى (١٣٥٠) رافدا مما أدى الى انخفاض قيمة متوسط مساحتها ،ونلاحظ أن هذه العلاقة تتفق مع قانون هورتن الخاص بالمجارى النهرية، والذى أظهر فيه بوضوح تلك العلاقة حيث أن متوسط مساحة حوض نهرى لمجارى أنهار تكون متوالية هندسية بدايتها متوسط مساحة أحواض الرتب من الرتبة الأولى وتزداد تبعا لنسبة مساحة ثابتة (Horton,R.,E.,1945,pp.293-294).

جدول رقم (١٣) مساحة أحواض الرتب لحوض وادى سدرى وبعض روافده الرئيسية كم٢ (١)

م	الحوض	مساحة كم٢ لكل رتبة								المجموع	%من مجموع الحوض	معامل الإرتباط
		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨			
١	بيع	٧,٤٦٧	٤.-	١,٥٥	٠,٧٥	٠,٤٢٥	٠.٦٧٥	–	–	١٤.٨٦٧	١,٤٤	٠,٨٧٦-
٢	المكتب	٨,٥٨٣	٣,٣٧٥	٢,٠٥	٠,٨٥	٠,٣٧٥	٠,٥٥	–	–	١٥,٧٨٣	١.٥٣	٠.٨٦١-
٣	الوديلت الصغير	١٠,٣٨٣	٤,٤٢٥	٣,١٢٥	١,٥٢٥	١,٢٧٥	٠,٤٥	–	–	٢١,١٨٣	٢,٠٥	٠,٨٩٠-
٤	الوديات الكبير	١٠,٢٢٥	٥,٩٧٥	٣,١٧٥	١,٢	٠,٤٧٥	١,١٢٥	–	–	٢٢,١٧٥	٢,١٤	٠,٩٠٦-
٥	قينيا	١٠,٩٧	٥,٢	٣,٩٧٥	٢,٢٢٥	١,١٧٥	٠,٥٣	–	–	٢٤,٠٧٥	٢,٣٣	٠,٩٢٢-
٦	الحميلة	١٣,٢٨٣	٧,٥٥	٥,٣	٣,٢٥	١,٣	٠,٦٥	–	–	٣١,٣٣٣	٣,٠٣	٠,٩٥٤-
٧	خريزة	١٥,٥١٧	٨,٧٥	٤,٦٢٥	٣,٢٥	١,٩٥	٠,٧٥	٠,٥٧٥	–	٣٥,٤١٧	٣,٤٢	٠,٩٠٨-
٨	البيرق	٢٢,٧	١٠.٩	٤,٤	١,٨٧٥	١.٨	٠,٦	–	–	٤٢,٢٧٥	٤.٠٩	٠,٨٨١-
٩	أم رقبة	٢٢,٧٣٢	٨,٣٢٥	٦,٣٧٥	٣,١٥٠	٢,٥٦٠	٠,٩٥	–	–	٤٤,٠٩٢	٤.٢٦	٠,٨٦٥-
١٠	أم حراف	٣٤,٢٣٥	١٠,٠	٤,٤	٢,٣٨	٠.٩٣	١,٣	٠,١٨	–	٥٣,٤٢٥	٥,١٦	٠,٧٧٩-
١١	امليح	٣٩,٩٢٥	١١.٦	٦,٧٧٥	٢,٣٧٥	٥,٧	٠,٥	–	–	٦٦,٨٧٥	٦.٤٦	٠,٨٠٢-
١٢	ميرحه	٥٥,٤٦٧	٢٠.٨٧٥	٩,٧	٥,٤٥	٠,٨٧٥	١,٨٢٥	١,١	–	٩٥,٢٩٢	٩,٢١	٠,٨٢٠-
١٣	غرابة	٥٣,٠٤١	٢٦.٦٢٥	١٩.٣٢٥	٩,٢٥	٧,٠٥	٣.٥	١.١٢٥	–	١١٩,٩١٦	١١,٥٨	٠,٩٠٨-
١٤	المجموع	٣٠٤,٥٢٨	١٢٧,٦	٧٤.٧٧٥	٣٧.٥٣	٢٥,٨٩	١٣.٤٠٥	٢,٩٨	–	٥٨٦,٧٠٨	٥٦,٧٠	٠,٨٥٨-
١٥	المجرى الرئيسى	٢٨٣,٧٠١	٨١,٢٥	٣٥,٩	٢٣.٤٥	١٠.٣٧٥	–	–	١٣,٣	٤٤٧,٩٧٦	٤٣,٣٠	–
١٦	حوض وادى سدرى	٥٨٨,٢٢٩	٢٠٨.٨٥	١١٠,٦٧٥	٦٠.٩٨	٣٦.٢٦٥	١٣.٤٠٥	٢,٩٨	١٣,٣	١٠٣٤,٦٨٤	%١٠٠	٠,٧٩٢-
١٧	%من الإجمالى	٥٦,٨٥	٢٠.١٩	١٠,٦٩	٥,٨٩	٣,٥١	١,٢٩	٠,٢٩	١,٢٩	%١٠٠	%١٠٠	٠,٧٩٢-

(١)المصدر الجدول من إعداد الطالب اعتمادا على القياسات من الخرائط المصورة (١ : ٥٠٠٠٠) "الموزيك" باستحداء جهاز "البلانميتر".

جدول رقم (١٤) متوسط مساحة الرتب في حوض وادي سدري وبعض أحواض روافده الرئيسة كم٢ (١)

م	الحوض	متوسط المساحة / كم٢ لكل رتبة								المتوسط العام	معامل الارتباط	نسبة الزيادة لمتوسط المساحة
		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨			
١	بيع	٠,٠١١	٠,٠٢٥	٠,٠٤١	٠,٠٦٨	٠,١٤٢	٠,٦٧٥	–	–	٠,١٦٠	٠,٧٧١+	٢,٠٧
٢	المكتب	٠,٠٢٠	٠,٠٣٤	٠,٠٩٣	٠,١٠٦	٠,١٨٨	٠,٥٥٠	–	–	٠,١٦٥	٠,٨٤٥+	٢,٠٥
٣	الوديات الصغير	٠,٠٢٤	٠,٠٤٣	٠,١٠٤	٠,١٦٩	٠,٦٣٨	٠,٤٥٠	–	–	٠,٢٣٨	٠,٨٥٢+	٢,٠٦
٤	الوديات الكبير	٠,٠٢١	٠,٠٥٧	٠,١١٨	٠,١٣٣	٠,١٥٨	١,١٢٥	–	–	٠,٢٦٣	٠,٧٣٨+	٢,٣٧
٥	قينيا	٠,٠١٥	٠,٠٣٥	٠,١٢٤	٠,٢٧٨	٠,٥٨٨	٠,٥٣٠	–	–	٠,٢٦٢	٠,٩٤٢+	١,٨٦
٦	الخميلة	٠,٠١٩	٠,٠٤٨	٠,١٦٦	٠,٥٤٢	٠,٦٥٠	٠,٦٥٠	–	–	٠,٣٤٦	٠,٩٤٩+	١,٩١
٧	خريزة	٠,٠٠٩	٠,٠٢٢	٠,٠٦١	٠,٢٠٣	٠,٣٩٠	٠,٣٧٥	٠,٥٧٥	–	٠,٢٣٤	٠,٩٦٤+	١,٨٥
٨	البيرق	٠,٠١٦	٠,٠٤١	٠,٠٧٦	٠,١٧١	٠,٦٠٠	٠,٦٠٠	–	–	٠,٣٦٥	٠,٩١٠+	١,٨٦
٩	أمريخة	٠,٠٣١	٠,٠٥٣	٠,١٩٣	٠,٣١٥	٠,٦٤٠	٠,٩٥٠	–	–	٠,٣٦٤	٠,٩٥٤+	١,٧٥
١٠	أم حراق	٠,٠١٤	٠,٠١٩	٠,٠٤٧	٠,١١٩	٠,١٣٣	٠,٦٥	٠,١٨٠	–	٠,١٦٦	٠,٦٤١+	١،٨١
١١	امليح	٠,٠٣٠	٠,٠٤٦	٠,١٢١	٠,١٨٣	٢,٨٥	٠,٥	–	–	٠,٦٢٢	٠,٥٢٤+	٣,٥٧
١٢	ميرحه	٠,٠٢٨	٠,٠٤٦	٠,٠٨٩	٠,٢٠٩	٠,١٠٩	٠,٩١٣	١,١٠٠	–	٠,٣٥٦	٠,٨٥٠+	٢,٢٩
١٣	عرابة	٠,٠٢٨	٠,٠٦٨	٠,١٩١	٠,٣٣٠	٠,٧٨٣	١,١٦٧	١,١٢٥	–	٠,٥٢٨	٠,٩٥٦+	١,٦٨
١٤	المجموع	٠,٠٢٠	٠,٠٣٩	٠,١٠٦	٠,٢١٥	٠,٤٩٨	٠,٧٤٤	٠,٧٤٥	–	٠,٣٣٨	٠,٩٥٨+	–
١٥	المجرى الرئيسي	٠,٠٢٦	٠,٠٣٣	٠,٠٦٦	٠,١٩٢	٠,٤٣٢	–	–	١٣,٣٠٠	٢,٣٤٢	٠,٨٣٦+	–
١٦	حوض وادي سدري	٠,٠٢٣	٠,٠٣٧	٠,٠٨٩	٠,٢٠٥	٠,٤٧٧	٠,٧٤٤	٠,٧٤٥	١٣,٣٠٠	١,٩٥٣	٠,٦٢٧+	٣,٦٣
١٧	%من الإجمالي	١,٦١	٢,٤١	٢,٣٠	٢,٣٣	١,٥٦	١,٠٠	١٧,٨٥	نسبة الزيادة في متوسط الرتب لحوض التصريف			

(١) المصدر الجدول من إعداد الطالب اعتمادا على القياسات السابقة لمساحات أحواض الرتب من الخرائط المصورة ١:٥٠٠٠٠ "الموزيك"

ويلاحظ أن هذه النسبة تختلف من حوض لآخر، ويرجع ذلك الى الاختلاف الصخـــرى أو خصـــائص شكل وامتداد الحوض ، والفترة الزمنية التى مر بها الحوض، فهناك مثلا ظروف المناخ الجاف الحـــالى التى حالت دون إتمام كثيرا من الأحواض لدورته التحاتية ، فبقيت تلك الأحواض على وضعها الحالى ، وأصبح تأثير المناخ الحالى بسيط ومتمثل فى الأمطار القليلة الساقطة ، أو الاختلاف فى درجة الحـرارة ،والمدى الحرارى وفعل التجوية، وقام الطالب بحساب مقدار النسبة التى يزيد بها متوسط مساحة رتبة معينة عن متوسط الرتبة التى تسبقها وهى بمثابة تجاوز فى نسبة هورتن ، وتم تدويـــن ذلـــك خـــلال الجدول رقم (١٤) وبلغت هذه الزيادة على مستوى الحوض (٣,٦٣) ، ومعنى ذلك أن متوسط رتبــه فى الحوض يزيد حوالى ثلاث مرات ونصف عن متوسط مساحة الرتبة السابقة لـــها ، وهـــذه النســـبة تراوحت فى أحواض التصريف الرئيسية لحوض وادى سدرى ما بين (١,٦٨) فى حوض وادى غرابه و(٣,٥٧) فى حوض وادى امليح .

٢- أبعاد الحوض :- (الطول - العرض - المحيط)

أ- طول الحوض :-

يعتبر قياس الطول الحوضى هام خاصة فى حساب بعض المعـــاملات المورفومتريـــة ، ســـواء لدراسة أشكال هذه الأحواض أو لإيضاح خصائصها التضاريسية ، (جودة حسنين جـــودة ، محمـــود محمد عاشور ، وزملائهما ، ١٩٩١ ، ص ٢٦١) واختلفت آراء الباحثين فى كيفيـــة تحديـــد أنســـب الطرق لايجاد أطوال الأحواض التصريفية وقياسها ، وذلك على النحو التالى :

يمكن القياس من نقطة المصب الى أعلى نقطة فى حوض التصريف (Schumm , 1963 . p . 6) ، (محمد مجدى تراب ، ١٩٨٨ ، ص ٦٨) و يمكن القياس من خط مواز للمجرى الرئيسى من المنبـــع للمصب أو من المصب الى النقطة التى تنصف محيط الحوض (Maxwell, 1960, p.16). وطريقة (Ongliy, 1968, p. 86) محور توجيه الحوض ، وطريقة (Gardiner, 1975, p. 3) وهـــى التـــى اعتمد عليها فى تعيين أطوال أحواض الروافد وذلك من خلال قياس المسافة بين أبعد نقطة على محيـــط الحوض ونقطة المصب ، وتم تسجيل تلك النتائج بالجدول رقم (١٥) وقد بلـــغ طـــول حـــوض وادى ســـــــــدرى (٧٦,٦كم) تقريبا فى حين تراوحت أطوال الروافد ما بين (٢١,٢كم) كمـــا فـــى حوض وادى ميرخة حيث الامتداد الطولى الكبير له مخترقا هضبة العجمة فـــى اتجـــاه عكـــس ميـــل الطبقات حيث خط تقسيم المياة بينه وبين حوض وادى العريش شمالا .

جدول رقم (١٥) خصائص أبعاد حوض وادى سدرى وبعض روافده الرئيسية (١)

م	اسم الحوض	أبعاد حوض التصريف بالكم		
		الطول	العرض	المحيط
١	النبع	٧,١	٢,٠٩	٢١,٠
٢	المكتب	٦,٢	٢,٥٥	١٨,٢
٣	الوديات الصغير	٨,٢	٢,٥٨	٢١,٩
٤	الوديات الكبير	٩,٥	٢,٣٣	٢٧,٤
٥	فينيا	٧,١	٣,٣٩	٣١,٦
٦	الخميلة	٩,٦	٣,٢٦	٣٥,٨
٧	خريزة	٩,٣	٣,٨١	٣٢,٩
٨	البيرق	٩,٠	٤,٧٠	٣٧,٤
٩	أم ريجة	١١,٢	٣,٩٤	٣٩,٠
١٠	إم جراف	١١,٨	٤,٥٣	٤٣,٥
١١	أمليح	١٩,٧	٣,٣٩	٧٠,٦
١٢	ميرخة	٢١,٢	٤,٤٩	٦٦,٥
١٣	غرابه	١٣,٠	٩,٢٢	٦٣,٢
١٤	حوض وادى سدرى	٧٦,٦	١٣,٥١	٣١٧,٨

(١) المصدر : الجدول من اعداد الطالب اعتمادا غلى الخرائط الطبوغرافية والخرائط المصورة مقياس (١ : ٥٠٠٠٠) وباستخدام عجلة القياس لقياس الأبعاد.

وأصغر الأحواض إمتدادا طوليا حوض وادى المكتب ، حيث بلغ (٦,٢ كم) مما يعكس لنا العلاقة الموجبة بين مساحة تلك الأحواض وأطوالها حيث بلغت (+٠,٧٥٦) وهى علاقة قوية طردية موجبة ونلاحظ أن الأحواض ذات المساحات المتوسطة تراوحت أطوالها بين (١٩,٧كم) كما فى وادى امليح وبين (٩كم) فى حوض وادى البيرق ، ويلاحظ أن الأحواض ذات الأطوال الكبيرة موزعة على حوض التصريف ما بين حوض وادى أم جراف (١١,٨كم) وحوض وادى أم ريجة (١١,٢كم) باتجاه الشمال أحواض أودية إمليح وغرابة حيث بلغت أطوالها (١٩,٧كم ،١٣,٠ كم) باتجاه الجنوب . ونجد أن تلك الأطوال متأثرة بنظام البنية الجيولوجية وكذلك الحركات الانكسارية حيث نجد أحواض أودية وادى إمليح والخميلة يجريان على خطوط إنكسارية متجهة من الجنوب الشرقى الى الشمال الغربى مع نفس امتداد خليج السويس وكذلك دور المناخ قديماً خاصة الأمطار التى تؤثر فى زيادة المساحة الحوضية وبالتالى الزيادة فى طول المجرى حيث عملية النحت التراجعى لتلك المجاري وبالتالى زيادة تلك الأطوال من زيادة مساحة أحواض التصريف للأودية الرافدية ، وكما يبين الشكل

رقم (١٨) للطول الحوضى لأحواض الروافد لحوض وادى سدرى ومن الجـدول رقـم (١٦) لفئـات أطوال أحواض الروافد لحوض وادى سدرى وبعض روافده الرئيسيةيمكن ملاحظة الآتى :

جدول رقم (١٦) فئات أطوال أحواض الروافد بحوض وادى سدرى (١).

فئة كم	تكرار	تكرار تراكمى	%	ملاحظات
أقل من ١٠	٨	٨	٦١	نبع-المكتب-وديات الصغير-وديات الكبير-قينيا الخميلة-خريزة-البيرق
١٠ - ٢٠	٤	١٢	٣١	أم ريجة-أم جراف - إمليح-درابه
من ٢٠ فأكثر	١	١٣	٨	ميرخة
المجموع	١٣	-	١٠٠	

(١)المصدر: الجدول من حساب الطالب اعتمادا على الجدول رقم (١٥).

أن حوالى (٦١%) من جملة الأحواض تكون أطوالها الحوضية أقل من (١٠كم) وهى غالبـا مـا تتميز بمساحات صغيرة بينما الأحواض ذات المساحة المتوسطة تشكل حوالى (٣١%) مـن جملـة الأحواض ، وهى أحواض تتراوح أطوالها ما بين (١٠ - ٢٠ كم) ، بينما يأتى حوض واحـد فقـط يمثل (٨%) من جملة أحواض الروافد لحوض وادى سدرى هو حوض وادى ميرخة.

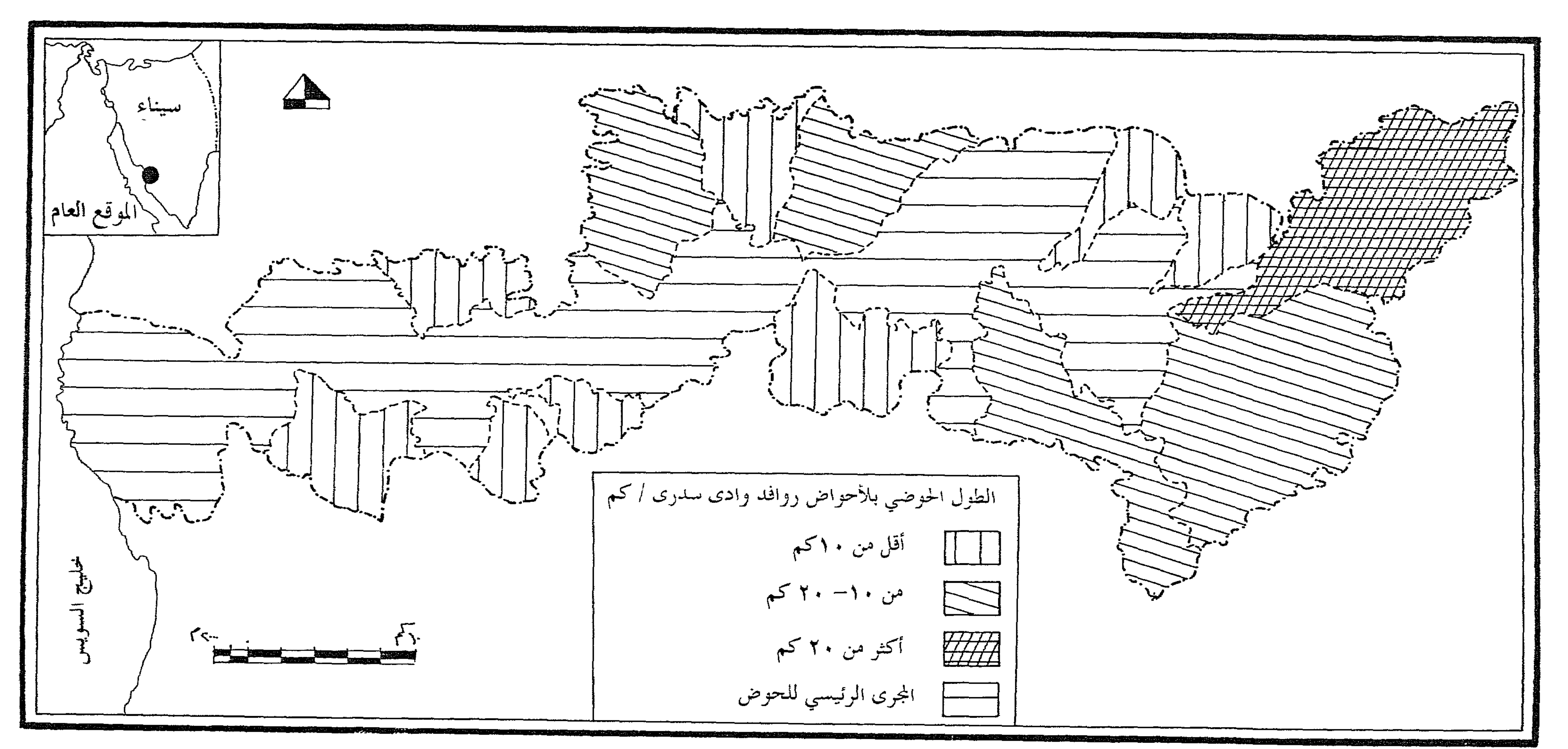
ويلاحظ أن الأحواض ذات المساحة الكبيرة والمتوسطة تراوحت ما بين (١٠ - ٢٠ كم) وأكثر مـن (٢٠كم) فى أطوالها.

ب - عرض الحوض :-

وتم حساب عرض الحوض عن طريق قسمة مساحة الحوض على طول الحـوض ، والناتج يمثل متوسط العرض وهناك طرق أخرى وذلك بأخذ عدد من القياسات على مسافات متساوية يمثل عـرض الحوض (جودة حسنين جودة ، محمود محمد عاشور ، وزملائـهما ، ١٩٩١ ، ص ٢٩٣) وأمكـن حساب متوسط عرض الحوض من خلال المعادلة التالية نظرا لسهولتها ولتحقيق دقة العمل تم أخذ عدة متوسطات لعرض الحوض على المحور الطولى للحوض واتضح قرب النتائج من بعضها ومن هنا قـام الطالب بتطبيق المعادلة التالية لايجاد متوسطات عرض الحوض.

$$\text{متوسط عرض الحوض} = \frac{\text{مساحة حوض التصريف}}{\text{طول الحوض}}$$

(Gregory and Walling, 1973, p.5)


الموقع العام
سيناء
خليج السويس
الطول الحوضي بلأحواض روافد وادى سدرى / كم
أقل من ١٠كم
من ١٠- ٢٠ كم
أكثر من ٢٠ كم
المجرى الرئيسي للحوض

شكل رقم (١٨)

وطبقا لتلك المعادلة تم حساب متوسط عرض أحواض من الروافد الرئيسية وكان عرض حوض وادى سدرى (١٣,٥١ كم) هذا ويصل أقصى عرض لحوض وادى سدرى الى (٣٢كم) فى حين أقل عرض وصل الى (٤,٨كم) تقريبا .

ومن الجدول رقم (١٥) نجد أن أقل متوسط لعرض الحوض سجل فى وادى نبع (٢,٠٩كم) وهو ذا مساحة صغيرة (١٤,٨٦٧كم) فى حين أقصى متوسط عرض سجل فى وادى غرابة (٩,٢٢كم) وهو أكبر الأحواض مساحة فإنعكس ذلك على متوسطات عرضه .

ومن الجدول رقم (١٧) والشكل رقم (١٩) أمكن تقسيم متوسط العرض الى ثلاث فئات كمايلى :

- الفئة الأولى :- (أقل من ٣كم)

وتشمل أحواض أحواض أودية نبع ، والمكتب ، والوديات الصغير ، والوديات الكبير بنسبة (٣١%) وهى أحواض ذات مساحة صغيرة لم تفرغ بعد من تطوير وإكمال شبكة تصريفها .

جدول رقم (١٧) فئات متوسط عرض أحواض الروافد بحوض وادى سدرى (١)

فئات كم	تكرار	تكرار تراكمى	%	ملاحظات
أقل من ٣ كم	٤	٤	٣١	نبع-المكتب-وديات الصغير-وديات الكبير قينيا-
٣ – ٥ كم	٨	١٢	٦١	الخميلة-خريزة-البيرق-أم ريجة- أم جراف-أمليح-ميرخة
٥ كم فأكثر	١	١٣	٨	غرابة
الجملة	١٣	-	١٠٠	

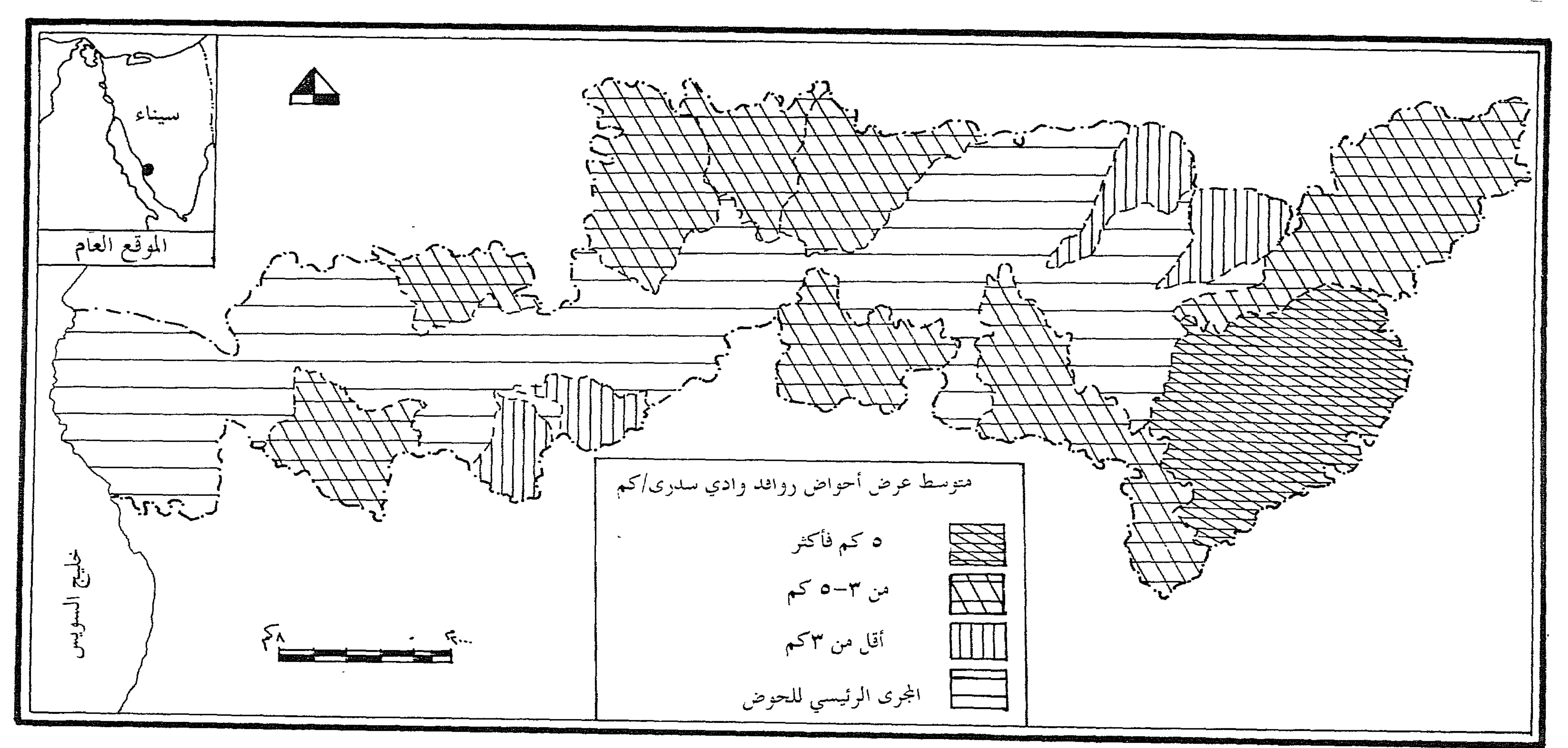
(١) المصدر : الجدول من حساب الطالب اعتمادا على الجدول رقم (١٥).

وذلك نظرا لصلابة الصخور المشكلة لتلك الأحواض وإختلاف لثيولوجيتها ، وكذلك قلة سقوط الأمطار التى تساعد فى توسيع أحواضها من خلال الجريان السطحى للمياه وبالتالى زيادة مساحتها ، حيث ظروف المناخ الحالى الجاف المغاير للمناخ قديما حيث زيادة الفترات المطيرة قديما مماكان للتعرية والتجوية دورها فى زيادة مساجات تلك الأحواض وبالتالى زيادة متوسط عرضها ، وتراوحت متوسطات عرض هذه الفئات ما بين (٢,٠٩ كم) كما فى حوض وادى نبع و (٢,٥٨كم) كما فى حوض الوديات الصغير.

- الفئة الثانية :- (من ٣-٥كم)

وتضم ثمانية أحواض تصريف ذات مساحة متوسطة وكبيرة نسبيا مثل أحواض أودية ميرخة ، وأمليح وهى تمثل نسبة (٦١%) من جملة الأحواض وتتراوح متوسطات عرضها ما بين (٣,٢٦كم) كما فى حوض وادى الخميلة و (٤،٧٠ كم) كما فى حوض وادى البيرق.

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)


الموقع العام
سيناء
خليج السويس
متوسط عرض أحواض روافد وادي سدرى/كم
٥ كم فأكثر
من ٣–٥ كم
أقل من ٣كم
المجرى الرئيسي للحوض

شكل رقم (١٩)

- الفئة الثالثة :- (أكثر من ٥كم)

وتضم حوض واحد فقط وهو حوض وادى غرابة ويمثل نسبة (٨%) ويعتبر من الأحـــواض كبيرة المساحة ولذلك ساعدت مساحته فى كونه بلغ متوسط عرضه (٢٢, ٩كم).

جـ- محيط الحوض :-

يعتبر محيط الحوض ذو أهمية فى حساب العديد من المعاملات المورفومترية التى تعــر عــن أشكال الأحواض التصريفية ، وتضاريسها ، ويمثل محيط الحوض خط تقسيم المياه بين حوض ما ومــا يجاوره من أحواض تصريف أخرى ، ويمكن حساب محيط الحوض عن طريق القياس المباشــر مــن الخرائط سواء الطبوغرافية أو الخرائط المصورة باستخدام عجلة القيـــاس ، أوعــن طريــق المقسـم بمعلومية مقياس الرسم وتم قياس محيط وادى سدرى وروافده من خلال الخرائط المصورة مقياس رسم (١ : ٥٠٠٠٠) .

ومن الجدول رقم (١٥) يتضح أن طول المحيط لوادى سدرى بلغ (٨, ٣١٧كم) بينمـا تـراوح فــى أحواض الروافد ما بين (٢, ١٨كم) فى حوض وادى المكتب (٦, ٧٠كم) فى حوض وادى إمليــح وذلك يعد أمرا طبيعيا حيث يتناسب ذلك مع مساحة تلك الأحواض وان كان المحيط يزيد فـــى بعــض الأحواض على الرغم من صغر مساحتها وذلك بسبب كثرة تعرجها ، وبلغ متوسط أطوال المحبطـــات فى أحواض الروافد (٢, ٣٩ كم) .

وأمكن تقسيم أطوال محيطات أحواض الروافد بحوض وادى سدرى الـــى فئــات أطــوال محيطــات الأحواض يبينه الجدول رقم (١٨) وكذلك الشكل رقم (٢٠) .

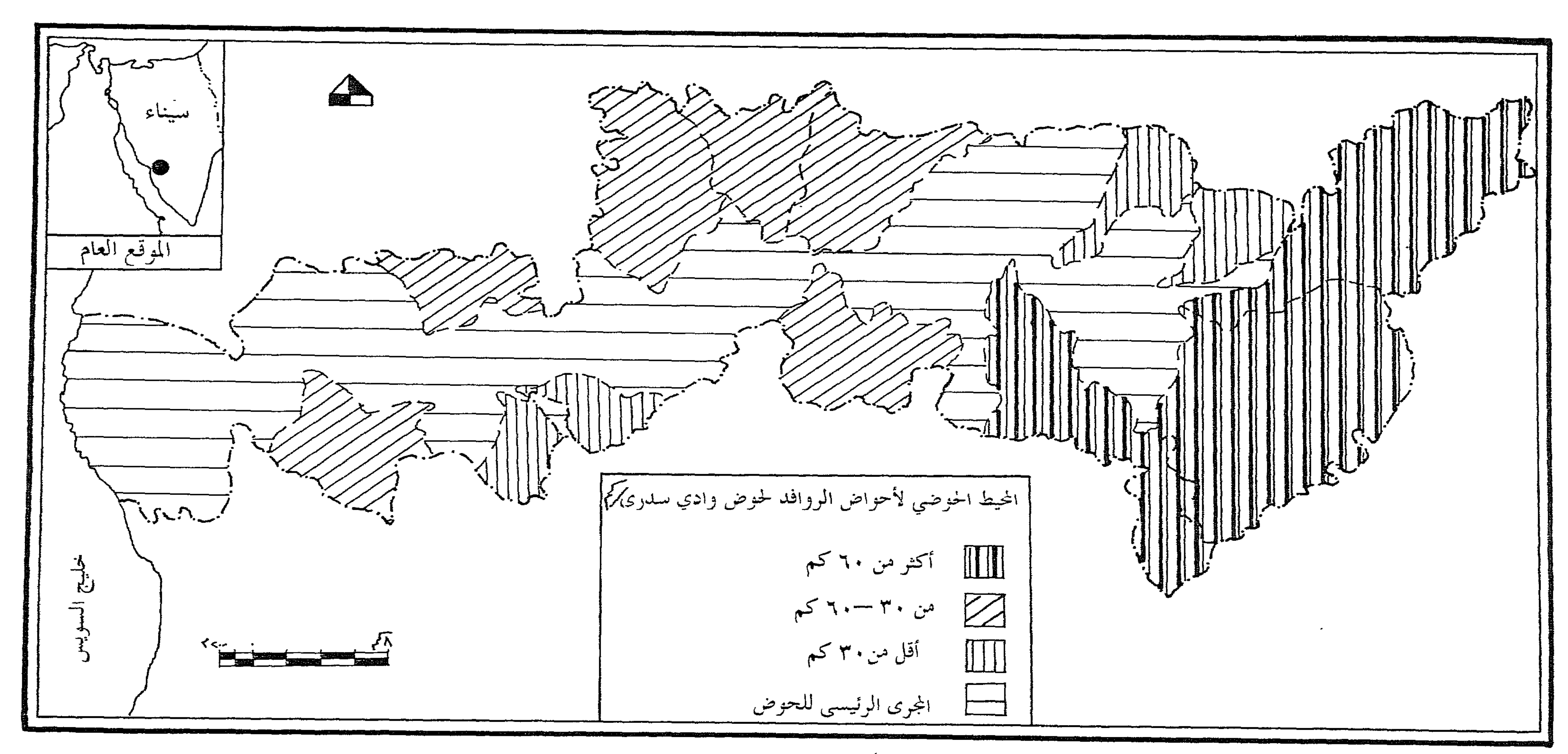
ومن الجدول رقم (١٨) يمكن تقسيم أطوال محيطات أحواض الروافد بحوض وادى سدرى الى ثلاثـــة فئات هى :-

- الفئة الأولى :- (أقل من ٣٠كم)

وتضم أربعة أحواض بنسبـــــة (٧, ٣٠ %) من عدد الأحواض وهـــى أحــواض صغــيرة المساحة وقليلة التعرج فى خطوط تقسيم مياهها وتضم أحواض نبع ، والمكتب ، والوديات الصغـــير ، والوديات الكبير .

- الفئة الثانية :- (من ٣٠-٦٠كم)

وتعتبر أحواض متوسطة المساحة نسبيا وتشمل ستة أحواض بنســـبة (٢, ٤٦%) مــن جملــة الأحواض وهى أحواض روافد أم ريجة ، أم جراف ، الخميلة ، البيرق ، فينيا ، خريزة ويعود زيـــادة محيطاتها الى كبر مساحتها وكذلك كثرة تعرج خطوط تقسيم مياهها .


سيناء
الموقع العام
المحيط الحوضي لأحواض الروافد لحوض وادي سدرى/كم
أكثر من ٦٠ كم
من ٣٠ ـــ ٦٠ كم
أقل من ٣٠ كم
المجرى الرئيسى للحوض
خليج السويس

شكل رقم (٢٠)

جدول رقم (١٨) فئات أطوال محيطات أحواض الروافد بحوض وادى سدرى /كم (١)

فئات / بالكم	تكرار	تكرار تراكمى	%	ملاحظات
أقل من ٣٠ كم	٤	٤	٣٠,٧	نبع – المكتب–وديات الصغير–وديات الكبير
من ٣٠ – ٦٠ كم	٦	١٠	٤٦,٢	أم ريجة–أم جراف–الخميلة–البيرق–قينيا–خريزة
أكثر من ٦٠ كم	٣	١٣	٢٣,١	ميرخة–غرابة–إمليح
اجمالى	١٣	–	١٠٠	

(١)المصدر : الجدول من اعداد الطالب اعتمادا على الجدول رقم (١٥).

- الفئة الثالثة :- (أكثر من ٦٠كم)

وتشمل ثلاثة أحواض وتمثل نسبة (٢٣,١%) وتتميز بأنها أحواض كبيرة المساحة والأبعاد وتضم أحواض أودية غرابة ، وإمليح ، وميرخة .

ومن خلال ذلك أمكننا الربط بين جميع الخصائص المساحية (المساحة – الأبعاد) فنلاحظ مثلا أن الأحواض صغيرة المساحة مثل أحواض أودية نبع ، والمكتب ، والوديات الصغير ، والوديات الكبير هى نفسها الأحواض ذات الأبعاد الصغيرة من حيث الطول ، والعرض ، والمحيط وكذلك بالنسبة للأحواض متوسطة المساحة والكبيرة المساحة وهذا ما يؤكدة الجدول رقم (٢١) والذى يوضح العلاقة بين مساحة الحوض وباقى الأبعاد من طول وعرض ومحيط وغير ذلك من خصائص الحوض الشكلية والتى سوف نتناولها بالحديث مع خصائص الشكل .

٣- خصائص الشكل :-

تعتبر دراسة أشكال حوض التصريف ذا أهمية لما لها من علاقة بالعمليات الجيومورفولوجية التى تساهم فى تشكيل وتوضيح تطور الحوض التحاتى ومن ثم تفسير وتوضيح التطور الجيومورفولوجى لهذه الأشكال وكذلك الدور الذى تلعبه المتغيرات البيئية فى تحديد إتجاه ذلك التطور(حسن رمضان سلامة ، ١٩٨٢ ، ص ٥) وحيث أن شكل الحوض يؤثر بشكل مباشر على كمية الجريان المائى ، وقيمته وذلك فى صورة منحنى تصريف مائى ، فمثلا الأحواض ذات الشكل المستطيل نجدها بصفة عامة مرتبطة بتصريف مائى أكثر انتظاما فى توزيعها الزمانى وأقل كمية من الأحواض المستديرة الشكل ومرجوع ذلك لتأخر وصول الجريان المائى فى الأحواض المستطيلة فى طريقها الى بيئة المصب بسبب تسرب مياهها وتبخرها ، (عبد الحميد أحمد كليو ، ١٩٨٨ ، ص ٦٢) ولقد تنوعت المعاملات المورفومترية التى تدرس وتقارن أحوال وأشكال أحواض التصريف بالأشكال الهندسية المختلفة مثل الدائرة ، المستطيل ، المثلث ، والمربع بالاضافة الى الاندماج ، والانبعاج ، وكذلك قياس العلاقة بين الطول الى العرض الحوضى .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

وجدير بالذكر أن هذه المعاملات جميعا تعتمد على الأبعاد السابق ذكرها وقياسها وفيما يلى أهم المعاملات المورفومترية على حوض وادى سدرى وبعض أحواض روافده الرئيسية .

أ- الاستدارة :-

هو نوع من القياس يوضح مدى إقتراب شكل الحوض من الشكل الدائرى ويمكن إستخراج معدل الاستدارة من تطبيق القانون التالى:

مساحة الحوض كم٢

معدل الاستدارة = ـــ

مساحة الدائرة التى محيطها يساوى طول محيط الحوض

(Miller, C., V., 1953, p.9)

ومن خلال ذلك القانون تم حساب معامل الاستدارة لحوض وادى سدرى وبعض روافده الرئيسية جدول رقم (١٩) وشكل (٢١) وتعنى القيم المرتفعة والتى تقرب من الواحد الصحيح ان شكل الحوض والأحواض الرافدية شكل يشبه الدائرة فى حين انخفاض تلك القيم الناتجة واقترابها من الصفر تدل على عدم انتظام وتعرج خطوط تقسيم المياه بالحوض وكذلك أحواض روافده ومما يؤثر على طول المجارى خاصة فى الرتب الدنيا التى تقع عند تقسيم المياه ، (حسن رمضان سلامة ، ١٩٨٢ ، ص ٦) ولارتفاع قيم معامل الاستدارة دل ذلك على تقدم الحوض فى دورته التحاتية وسيادة عمليات النحت الرأسى فى محاريه حيث أن المجارى المائية تميل عادة الى حفر مجاريها وتعميقها قبل أن تلجأ الى توسيعها (محمد مجدى تراب ، ١٩٨٨ ، ص ٧٢).

وقد ذكر كل من تشورلى (Chorly, R. J., 1972, p.166) ، وموريساوة (Morisawa, 1962, pp. 1025-1046). بأن الأحواض ذات المساحات الصغيرة غالبا ما تكون أكثر ميلا للاستدارة لاسيما أنها لم تصل بعد الى المرحلة الجيومورفولوجية المتقدمة التى وصلت اليها الأحواض ذات المساحات الكبيرة والتى غالبا ما تكون أميل للاستطالة وبعيدة عن الاستدارة ، ومن خلال الجدول رقم (١٩) يبلغ معدل الاستدارة لحوض وادى سدرى الى (١٢٩,) وهذا معناه أن حوض وادى سدرى بعيد كل البعد عن الشكل المستدير فى حين يميل الى الاستطالة باستثناء بعض أحواض الروافد داخل الحوض والتى تتشابه بالشكل المستدير ، فمثلا حوض وادى المكتب (٠,٥٩٩) ، ووادى نبع (٠,٤٢٤) ووادى خريزة (٠,٠٤١١) وهى أحواض تقترب من مصب حوض وادى سدرى مثل نبع ، والمكتب ، وخريزة ، وأخرى قرب المنابع العليا مثل الوديات الصغير وهى سجلت أعلى معدل للاستدارة فى حين تفاوت معدل الاستدارة فنجد وادى ميرخة سجل أدنى معدل الاستدارة (٠,٢٧١) .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

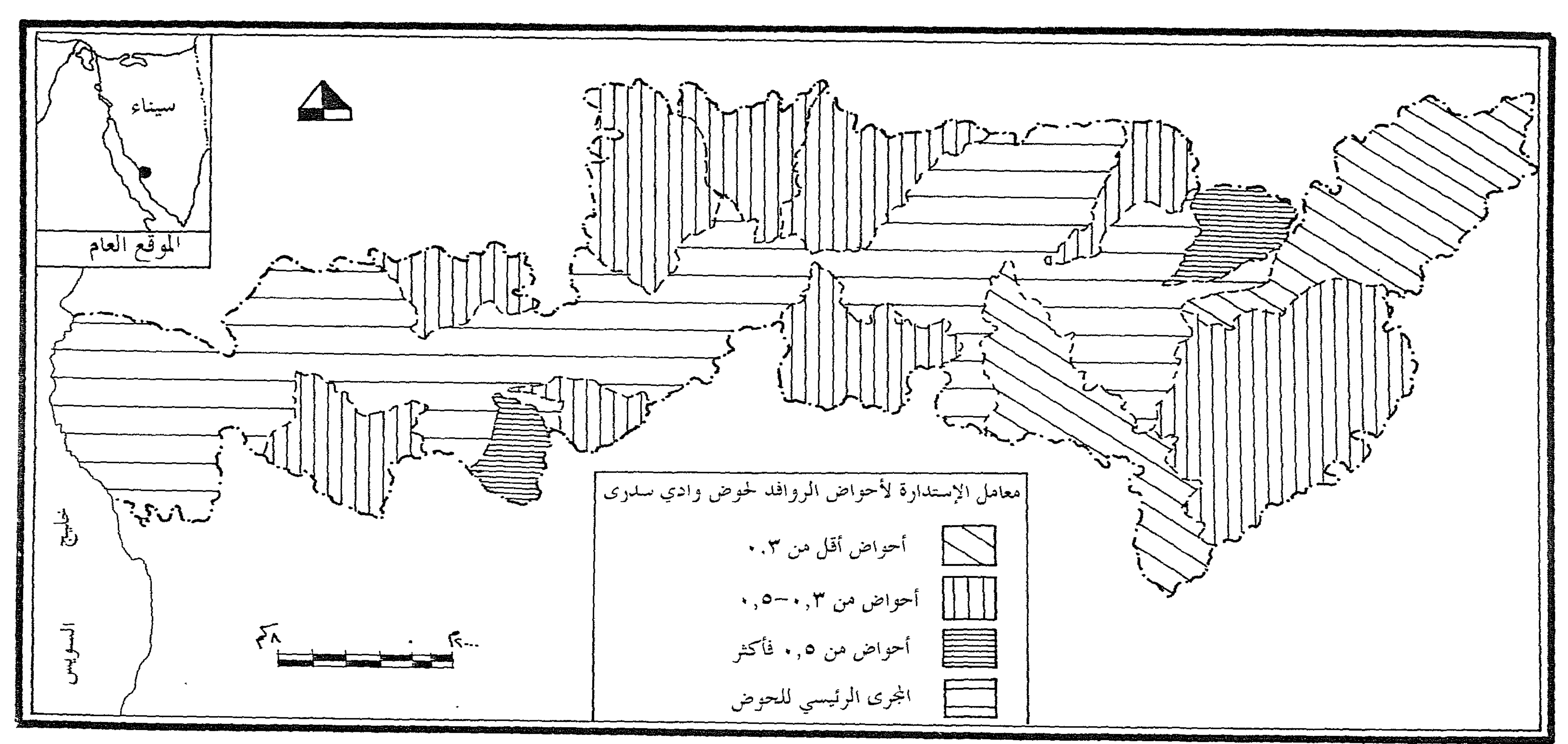
جدول رقم (١٩) خصائص الشكل لحوض وادى سدرى وبعض روافده الرئيسية (١).

م	إسم الحوض	خصائص الشكل					
		إستدارة	إستطالة	ع. الشكل	الطول/العرض	الاندماج	الانبعاج
١	نبع	.,٤٢٤	.,٦١٣	.,٢٩٥	٣,٣٩٧	١,٥٣٦	.,٨٤٨
٢	المكتب	.,٥٩٩	.,٧٢٣	.,٤١١	٢,٤٣١	١,٢٩٢	.,٦٠٩
٣	وديات الصغير	.,٥٥٥	.,٦٣٣	.,٣١٥	٣,١٧٨	١,٣٤٢	.,٧٩٤
٤	وديات الكبير	.,٣٧١	.,٥٥٩	.,٢٤٦	٤,٠٧٧	١,٦٤١	١,٠١٧
٥	قينيا	.,٣٠٣	.,٧٨٠	.,٤٧٨	٢,٠٩٤	١,٨١٦	.,٥٣٨
٦	الخميلة	.,٣٠٧	.,٦٥٨	.,٣٤٠	٢,٩٤٥	١,٨٠٤	.,٧٣٥
٧	خريزة	.,٤١١	.,٧٢٢	.,٤٠٩	٢,٤٤١	١,٥٥٩	.,٦١١
٨	البيرق	.,٣٨٠	.,٨١٥	.,٥٢٢	١,٩١٥	١,٦٢٢	.,٤٧٩
٩	أم ريجة	.,٣٦٤	.,٦٦٩	.,٣٥١	٢,٨٤٣	١,٦٥٧	.,٧١١
١٠	أم جراف	.,٣٥٥	.,٦٩٩	.,٣٨٤	٢,٦٠٥	١,٦٧٩	.,٦٥٢
١١	إمليح	.,١٦٩	.,٤٦٨	.,١٧٢	٥,٨١١	٢,٤٣٥	١,٤٥١
١٢	ميرخة	.,٢٧١	.,٥١٩	.,٢١٢	٤,٧٢٢	١,٩٥٢	١,١٧٩
١٣	غرابة	.,٣٧٧	.,٩٥٠	.,٧١٠	١,٤١	١,٦٢٨	.,٣٥٢
١٤	حوض وادى سدرى	.,١٢٩	.,٤٧٤	.,١٧٦	٥,٦٧	٢,٧٨٦	١,٤١٨

(١) المصدر : الجدول من إعداد الطالب إعتمادا على القياسات السابقة من الخرائط الطبوغرافية والخرائط المصورة مقياس ١ : ٥٠٠٠٠ مع الاستعانة بالصور الجوية ١ : ٤٠٠٠٠ وعلى الجدول السابق رقم (١٥).

ويمثل المنابع العليا لحوض وادى سدرى من هضبة العجمة وجبل التيه حيث تتميز المنطقة بتضاريس شديدة الوعورة وكذلك مازال الوادى يحاول جاهدا فى توسيع خطوط تقسيم مياهه على حساب وادى العريش ووادى البيار رافد وادى وتير ، وكذلك حوض وادى امليح (١٦٩,.) الذى ينحدر من منطقة الصخور النارية (جرانيت حديث) باتجاه من الجنوب الى الشمال وتتفاوت بقية الأحواض ما بين (٣٠٧,.) وحوض وادى الخميلة و (٣٨٠,.) وحوض البيرق .

وكما ذكر كلا من " تشورلى وموريساوة " ان الأحواض صغيرة المساحة تكون مائلة للاستدارة مثل أحواض روافد الوديات الصغير ، والمكتب ، ونبع ، فى حين الأحواض كبيرة المساحة مثل غرابه (٣٧٧,.) وميرخة (٢٧١ ,.) وإمليح (١٦٩,.) وهى تميل الى الاستطالة أكثر منها الى الاستدارة وان كان حوض وادى غرابة حسبما يرى الطالب كبير المساحة ولكن شكلة يميل الى الاستدارة وبلغ معامل استدارته (٣٧٧ ,.) فهنا نجد أن المساحة الكبيرة ليست العامل الوحيد على استدارة الأحواض فهناك عوامل أخرى محليه داخل الحوض مثل الخصائص المناخية وخاصة الأمطار والتركيب الصخرى بالاضافة الى عوامل التجوية والتعرية النشطة وما يترتب عليها من عمليات جيومورفولوجية وكذلك موقع الحدود من حيث القرب أو البعد عن نقطة المصب وخط تستقيم المياه حيث يحدد ذلك كمية



معامل الإستدارة لأحواض الروافد لحوض وادي سدرى
أحواض أقل من ٠.٣
أحواض من ٠,٣–٠,٥
أحواض من ٠,٥ فأكثر
المجرى الرئيسي للحوض
الموقع العام
سيناء
خليج
السويس
٨كم

شكل رقم (٢١)

المطر التى يستقبلها الحوض فى الفترة الزمنية التى تستغرقها أثناء رحلتها حتى الوصول الى المصب وطاقة عملها التى تؤدى الى اكمال الدورة التحاتية لها.

ب- معدل الإستطالة :-

يعتبر هذا المعدل من أكثر المعاملات المورفومترية دقة فى قياس أشكال الأحواض التصريفية وذلك المعدل يراد منه معرفة مدى التشابة بين مساحة الحوض والشكل المستطيل ،

(Morisawa, M., 1958, pp. 589) وعبر (شوم) عن هذا المعدل بالعلاقة التالية :-

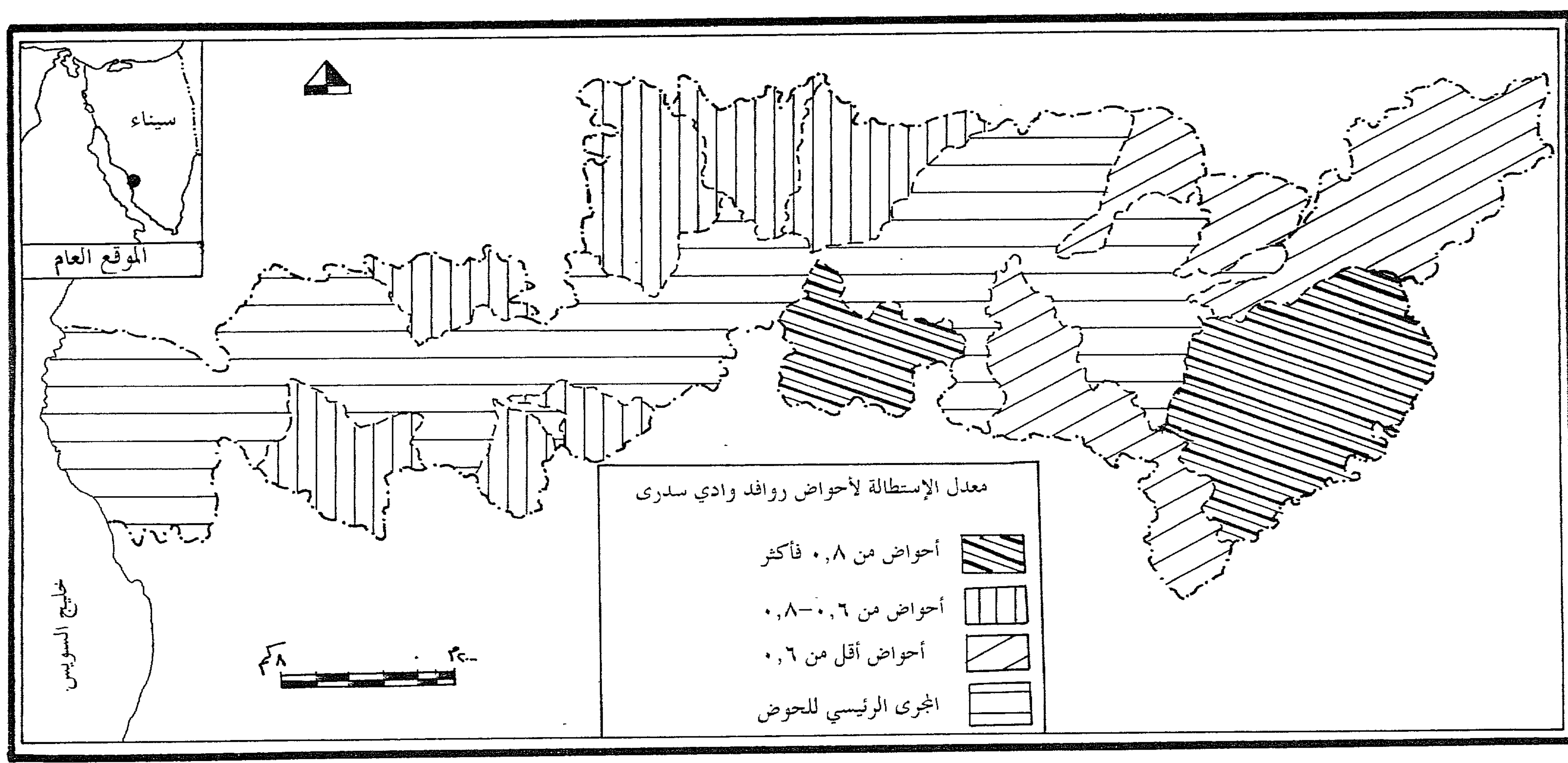
$$\text{معدل الاستطالة} = \frac{\text{قطر الدائرة بنفس مساحة الحوض / كم}}{\text{طول الحوض / كم}}$$

(Shumm, S., 1956, p. 612)

ويشير الجدول الجيومورفولوجى لمعدل الاستطالة الى تشابة شكل الحوض بالمستطيل ، ويتضح من ذلك أن الأحواض تكون أكثر استطالة فى شكلها كلما اقتربت هذه المعدلات من الرقم (١) وتميل الى الاستدارة كلما اقتربت معدلاتها من الصفر طبقا لرأى (جاردنر) ، (Gardiner, 1975, p. 226)
ومن خلال ناتج المعادلة السابقة وتطبيقها على حوض وادى سدرى وبعض روافده الرئيسية ، جدول رقم (١٩) شكل رقم (٢٢) نلاحظ الآتى :-

بلغ معدل الاستطالة بحوض وادى سدرى (٠,٤٧٤) ويعنى ذلك أن الحوض يميل نحو الاستطالة أكثر من الاستدارة وتأتى الروافد فى مجملها تميل الى الاستطالة مثل ميرخه (٠,٥١٩) ، وإمليح (٠,٤٦٨) وعند مقارنة نتائج الاستطالة بالاستدارة فى ذلك الحوض نجدهما (٠,٢٧١) و (٠, ١٦٩) وهذا يدل على شكلها المستطيل كما فى الشكل (٢٢) ويتفق مع رأى (مورفى) ،

(Murphey, et.al, 1977, p. 30) ان الأحواض التى تأثرت بعمليات الطى ، والانكسار ، وتباين التكوينات الجيولوجية وعدم تجانسها تميل الى أن تتخذ الشكل الطولى كما فى إمليح وميرخة . والوديات الكبيرة (٠,٥٥٩) والبيرق (٠,٨١٥) ونلاحظ أيضا أن هناك قيم مرتفعة تقترب من الواحد الصحيح مثل غرابة (٠,٩٥٠) وهى أحواض تتميز بالبساطة فى تضاريسها فى حين انخفاض القيم تدل على أحواض شديدة التضرس مثل وادى أمليح (٠,٤٦٨) وميرخة (٠,٥١٩) ويرى استريلر بأن الأحواض ذات القيمة العالية فى معدل استطالتها بين (٠٦ ، ١) تعود الى الاختلافات فى صلابة التكوينات الجيولوجية لأحواضها بينما القيم عندما ترتفع الى الواحد الصحيح فتتميز تضاريس أحواضها بالبساطة عكس قيم الاستطالة المنخفضة التى تدل على شدة تضاريس تلك الأحواض .

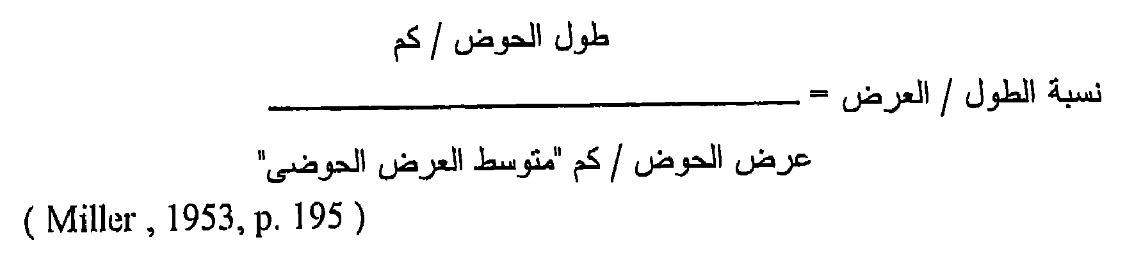

الموقع العام
سيناء
خليج السويس
٨كم
٤٠٠٠
معدل الإستطالة لأحواض روافد وادي سدرى
أحواض من ٠,٨ فأكثر
أحواض من ٠,٦–٠,٨
أحواض أقل من ٠,٦
المجرى الرئيسي للحوض

شكل رقم (٢٢)

(Strahler, 1954, p.415) ، ويتضح فى النهاية أن الامكانيات المائية الحالية لحوض وادى سدرى جيدة نظرا لارتفاع المنطقة حيث تتبع تضاريسيا من حيث الارتفاع حيث الصخور الأركية القديمة ومن خلال ذلك يمكن الاستفادة من تلك الامكانات المائية خاصة فى أحواض الروافد الجنوبية مثل أودية غرابه ، وأمليح ، وميرخة كذلك يمكن انشاء سدود وحواجز لتخزين تلك المياه أو جزء منها وقد قام بالفعل بعض القبائل بالمنطقة ببناء حواجز على هيئة سدود فى منطقتى وادى غرابة وامليح نظرا لامكاناتها المائية العالية واستخدام تلك المياة لاقامة مناطق زراعية بالمنطقة وكذلك تساعد فى تغذية الخزانات الجوفية بالوادى خاصة منطقة وادى المعين رافد امليح الذى يكثر به الآبار الجوفية وخزانات المياة .

جـ- نسبة الطول الى العرض :-

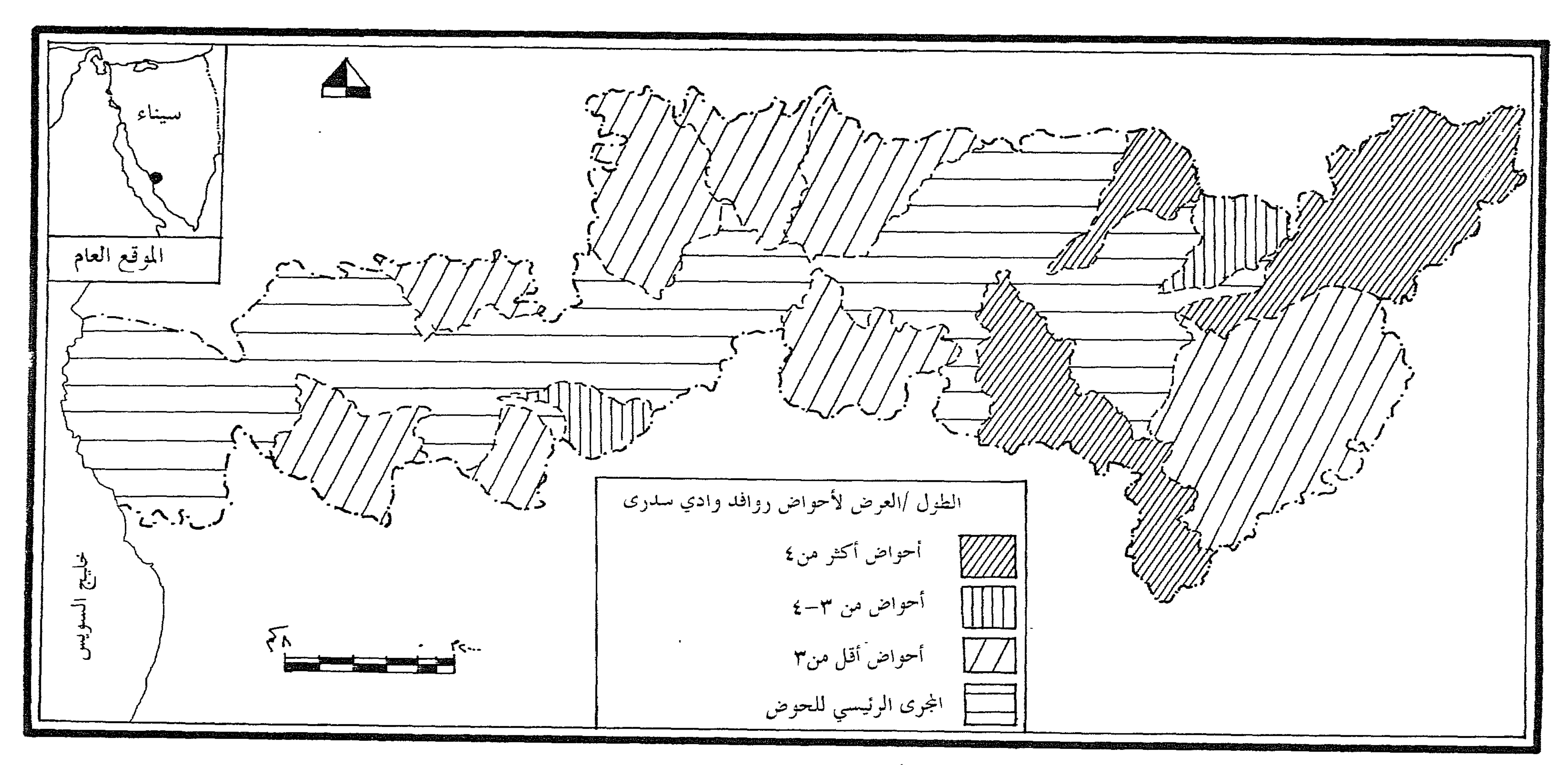
يعتبر من المعاملات المورفومترية والبسيطة والتى تقيس مدى اتجاه الحوض الى الشكل الدائرى أوالمستطيل ويعرف ذلك بمعدل نسبة الطول / العرض وزيادة قيمته تدل على قرب شكل الحوض من المستطيل ويمكن حساب هذا المعامل كالتالى :-



نسبة الطول / العرض = طول الحوض / كم ÷ عرض الحوض / كم "متوسط العرض الحوضى"

(Miller , 1953, p. 195)

ومن خلال الجدول (١٩) والشكل رقم (٢٣) وبتطبيق هذه المعادلة على حوض وادى سدرى وبعض روافده الرئيسية يتضح ميل حوض وادى سدرى الى الاستطالة حيث بلغت نسبة الطول / العرض (٥ ,٦٧) بينما تراوحت قيم هذه النسبة فى أحواض الروافد ما بين (١ ,٩١٥) فى حوض وادى البيرق الذى يميل الى الاستدارة وحوض وادى غرابة (١ , ٤١) فى حين بلغ ذلك المعدل فى وادى امليح الى (٥ ,٨١١) وهو يميل الى الاستطالة فى حين نجد حوض وادى الوديات الكبير وحوض وادى الوديات الصغير بلغ على التوالى (٤ ,٠٧٧) ، (٣ ,١٧٨) وحوض وادى ميرخه(٤ ,٧٢٢) وحوض وادى نبع (٣ ,٣٩٧) وهى جميعا قيم تميل الى الاستطالة أكثر منها الى الاستدارة بينما تميل كل من أحواض أودية المكتب (٢ ,٤٣١) ، وأم ريجه (٢ ,٨٤٣) ، وأم جراف (٢ ,٦٠٥) الى الشكل المستدير ويظهر التشابه الكبير بين معامل الاستطالة ومعامل الطول / العرض لتلك الأحواض الأخيرة من حيث المدلول الجيومورفولوجى حيث تقارب النسب بين المعدلين .


الموقع العام
سيناء
خليج السويس
٨كم
الطول /العرض لأحواض روافد وادي سدرى
أحواض أكثر من٤
أحواض من ٣-٤
أحواض أقل من٣
المجرى الرئيسي للحوض

شكل رقم (٢٣)

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

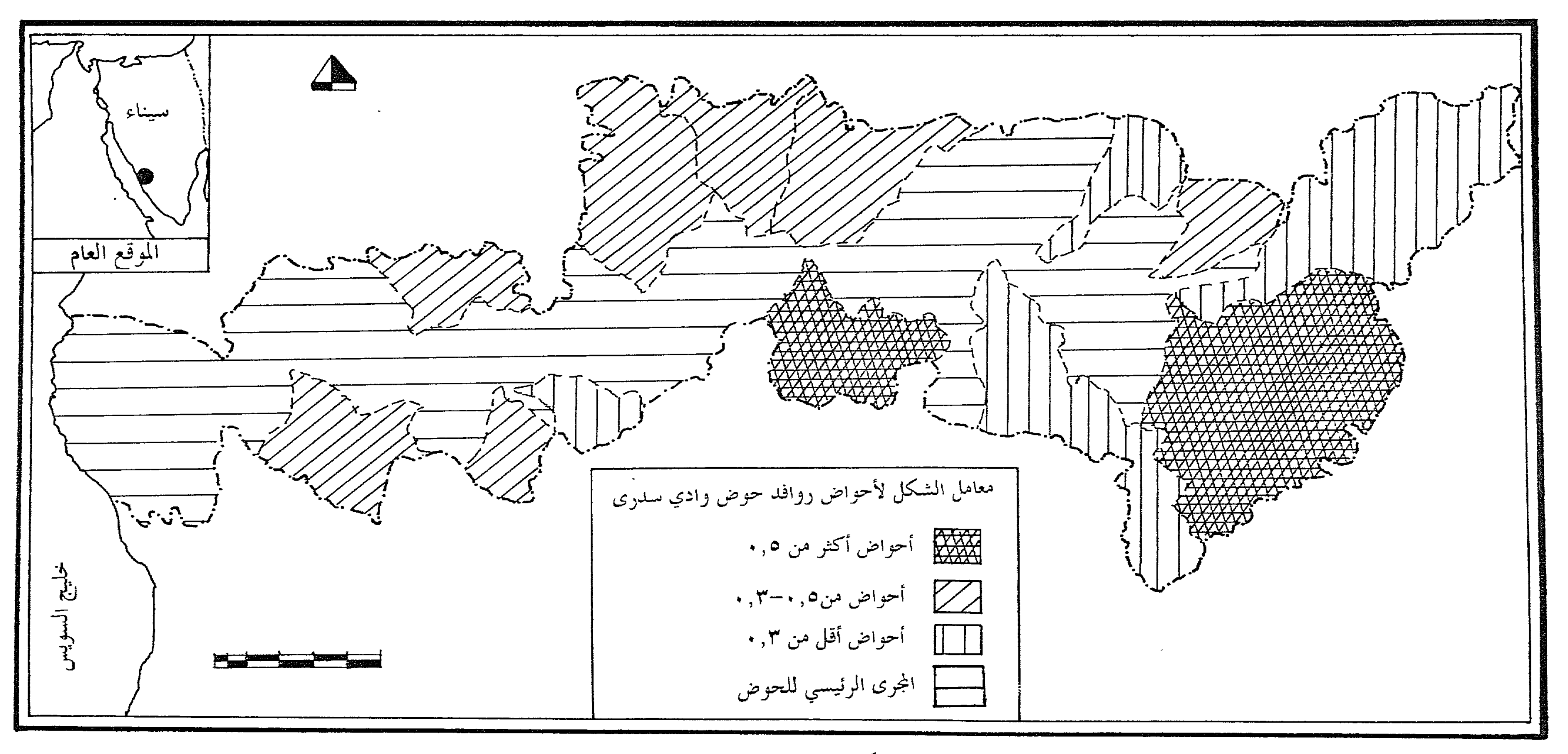
د- عامل الشكل :-

ويبرز عامل شكل الحوض العلاقة بين كل من الطول / العرض الحوضى وقيم هذا المعامل منخفضة تشير الى الانخفاض النسبى فى بسط هذه العلاقة وهو المساحة الحوضية بالنسبة لمقامها وهو الطول الحوضى ويدل ذلك الى ازدياد الطول النسبى لأحد بعدى الحوض التصريفى على حساب الآخر وبالتالى قرب شكل الحوض من شكل المثلث والقيم المرتفعة لهذا المعامل تدل الى ارتفاع قيمة بسط العلاقة " المساحة الحوضية " على حساب مقامها " الطول الحوضى " وبالتالى اقتراب شكل الحوض من الشكل المربع (جودة حسنين جودة ، ومحمود محمد عاشور ، وزملائهما ، ١٩٩١ ، ص ٣١٩) .
وكذلك كلما ارتفعت القيم الناتجة لهذا المعامل دل ذلك على التناسق الكبير فى شكل الحوض والقيم المنخفضة تدل على شدة تعرج حدوده الخارجية مما يؤدى الى عدم انتظام شكله وتناسق حدوده ويمكن الحصول عليه بالمعادلة التالية :

$$\text{معامل الشكل} = \frac{\text{مساحة الحوض / كم}^2}{\text{مربع أقصى طول للحوض / كم}}$$

(Horton , R., 1932 , p. 353)

ومن خلال الجدول رقم (١٩) والشكل (٢٤) وبالتطبيق على حوض وادى سدرى بلغ معامل الشكل (٠,١٧٦) وهى قيمة منخفضة جدا مما يعنى أن حوض وادى سدرى بعيد عن الشكل المتناسق واحتوائه على الكثير من التعرجات فى حدوده الخارجية ويرجع ذلك الى نوع الصخور وتأثر المنطقة بحركات الانكسار والشقوق التى تكتنف معظم أحواض روافد الوادى بالاضافة الى أثر عوامل التعرية المختلفة فى الصخور وتتراوح قيمة هذا المعامل ما بين (٠,٢٤٦) لحوض وادى الوديات الكبير وبين (٠,٧١٠) لحوض وادى غرابه مما أدى ذلك الى التناسق فى شكله فى حين نجد بعض الأحواض تكون قريبة الى التناسق فى شكلها مثل البيرق (٠,٥٢٢) وحوض وادى قينيا (٠,٤٧٨) وحوص وادى المكتب (٠,٤١١) فى حين نجد الأحواض الأخرى بعيدة عن الشكل المتناسق وكثرة تعرج خطوط تقسيم مياهها مثل أحواض أودية نبع (٠,٢٩٥) والخميلة (٠,٣٤٠) وأم ريجة (٠,٣٥١) وأم جراف (٠,٣٨٤) ونلاحظ ذلك فى وادى امليح الذى وصل الى أدنى معدل (٠,١٧٢) وهذا يدل على عدم التناسق فى شكله .
وفى النهاية نقول أن الاحواض التى تميل الى الاستدارة هى نفسها أكثر تناسقا وانتظاما بينما الأحواض التى تميل الى الاستطالة أقل فى درجة انتظامها وتناسقها ومن خلال معاملات الارتباط بين الشكل ومتغيرات الاستدارة بلغ (+٠,٢٦٤) فى حين بلغ مع الاستطالة (+٠,٩٩٣) عند مستوى دلالة (٩٥ % ، ٩٩%) .


الموقع العام
سيناء
خليج السويس
معامل الشكل لأحواض روافد حوض وادي سدرى
أحواض أكثر من ٠,٥
أحواض من٠,٥-٠,٣
أحواض أقل من ٠,٣
المجرى الرئيسي للحوض

شكل رقم (٢٤)

هـ- معامل الاندماج :-

يبين هذا المعامل مدى التجانس والتناسق بين قيمة محيط الحوض ، ومساحة الحوض ، وكذلك شكل الحوض ، ومساحته ، كما أنه يقيس مدى اقتراب أو ابتعاد خطوط تقسيم المياه من مركز الحوض ، والقيم المرتفعة لمعامل الاندماج تدل على ارتفاع نسبة تعرجات الحوض وعدم انتظام شكله ، وارتفاع قيم معامل الاندماج تدل على أن الحوض لم يزل فى مرحلة مبكرة من دورته التحاتية بينما انخفاضها يبرهن على أن الحوض قطع شوطا كبيرا فى مراحل تطوره وبالتالى يكون أكثر انتظاما وتناسقا فى شكله. (جودة حسنين جودة ، محمود محمد عاشور ، وزملائهما ، ١٩٩١ ، ص ٢٣٠) ويمكن حساب معامل الاندماج من خلال المعادلة الآتية :

$$\text{معامل الاندماج} = \frac{\text{محيط الحوض كم}}{\text{محيط دائرة بنفس مساحة الحوض كم}}$$

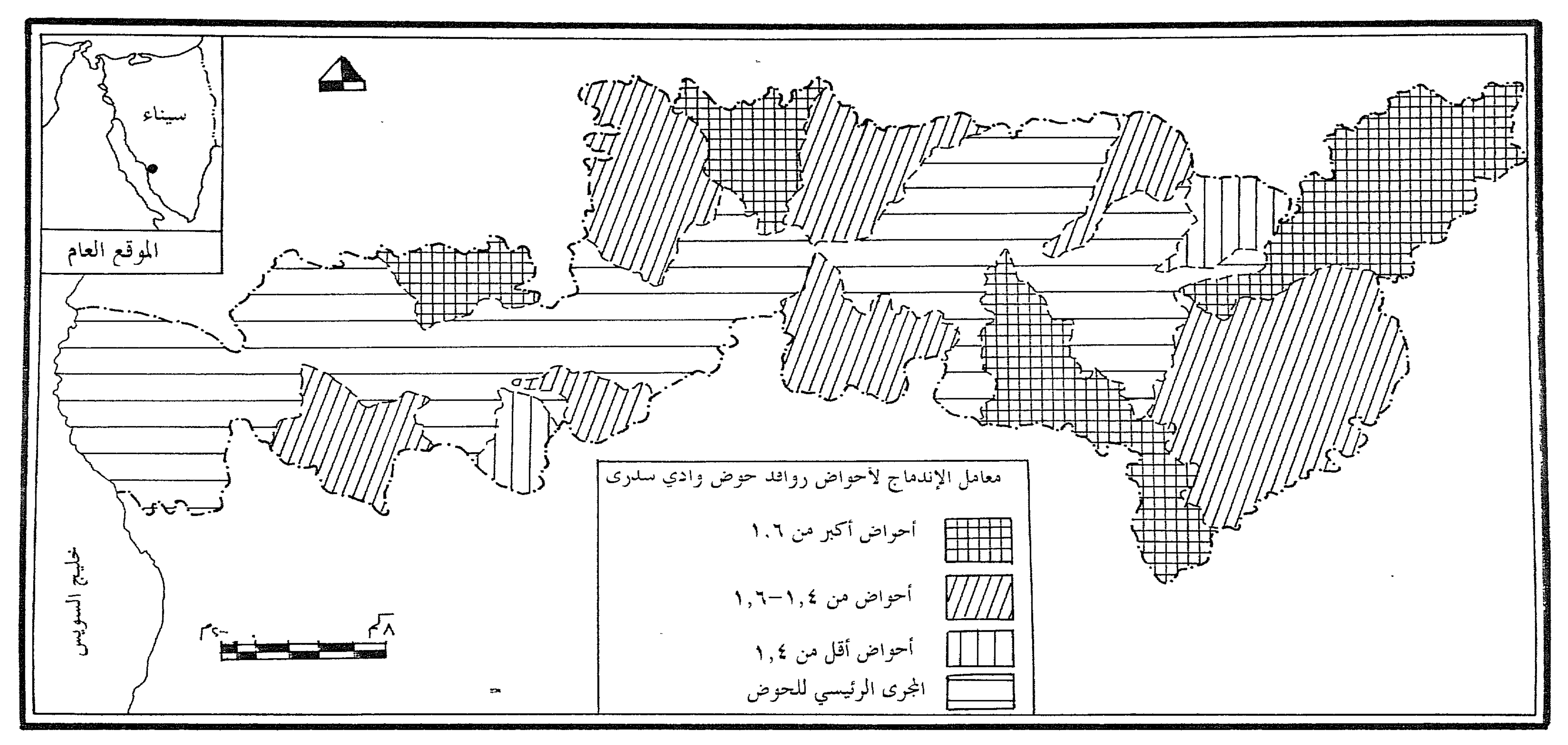
(Gavelivs, 1914, p. 131)

ومن الجدول رقم (١٩) والشكل رقم (٢٥) تم استخلاص النتائج التالية :

- سجل حوض وادى سدرى معامل اندماج قدره (٢,٧٨٦) وهذا يدل على أن الحوض مازال فى مرحلة مبكرة من دورته التحاتية وعدم تناسق حدوده وابتعاد خطوط تقسيم المياه عن مركز الحوض ، وسجلت أحواض روافد حوض وادى سدرى معامل اندماج كبير مثل حوض وادى امليح (٢,٤٣٥) وهذا الحوض يبدو شريطى الشكل وذى تضاريس شديدة ويدل ذلك على أن الحوض مازال فى مرحلة مبكرة من دورته التحاتية وعدم تناسق شكله وكثرة تعرج محيطة ، وتراوحت قيم معامل الاندماج فى باقى أحواض الروافد ما بين (١,٢٩٢) حوض وادى المكتب وهو سجل أدنى قيمة من قيم معامل الاندماج ونلاحظ تناسق حدوده عكس حوض وادى ميرخة الذى سجل معامل اندماج (١,٩٥٢) وهو من الأحواض ذات الشكل غير المندمج ، وباقى أحواض الروافد نجدها حوالى (٧٧%) من جملة الأحواض سجلت معامل اندماج ما بين (١,٣٤٢) حوض وادى الوديات الصغير ، و(١,٨١٦) حوض وادى قينيا. وهى أحواض متوسطة القيمة حيث تقع فى منتصف الحوض مع باقى أحواض الروافد ذات القيم المتوسطة مثل أحواض روافد الوديات الكبير ، ونبع ، والخميلة ، وخريزة ، والبيرق ، وام ريجة ، وام جراف ، وغرابة وذلك بقيمها الموضحة فى الجدول رقم (١٩) وكما ذكرنا تشكل هذه الأحواض (٧٧%) من اجمالى عدد أحواض الروافد بحوض التصريف.

و- معامل الانبعاج :-

ويعالج هذا المعامل بعض السلبيات التى ظهرت على معدل الاستدارة ، وذلك لعدم امكانية وجود أحواض تتخذ الشكل الدائرى تماما ، أو تكون تامة الاستدارة ، ولكن معظم الأحواض تأخذ عادة شكل


سيناء
الموقع العام
معامل الإندماج لأحواض روافد حوض وادي سدرى
أحواض أكبر من ١,٦
أحواض من ١,٤–١,٦
أحواض أقل من ١,٤
المجرى الرئيسي للحوض
خليج السويس
٨كم

شكل رقم (٢٥)

القطع الناقص أو الشكل الكمثرى (جودة حسنين جودة ، محمود محمد عاشور ، وزملائهما ، ١٩٩١ ، ص ص ٣٢٠ – ٣٢٢) وتبرز أهمية معامل الاندماج فى أنه يقيس العلاقة بين طول الحوض ومساحته وارتفاع قيم معامل الانبعاج تشير الى ميل الحوض نحو الاستطالة ، والتباين الواضح فى اختلاف وحداته الصخرية وكذلك شدة التضاريس الحوضية ، ويدل انخفاض قيم معامل الانبعاج الى ميل الحوض للشكل المستدير ، أو المربع ، والبعد عن الشكل المستطيل ، ويمكن الحصول عليه من خلال المعادلة الآتية :

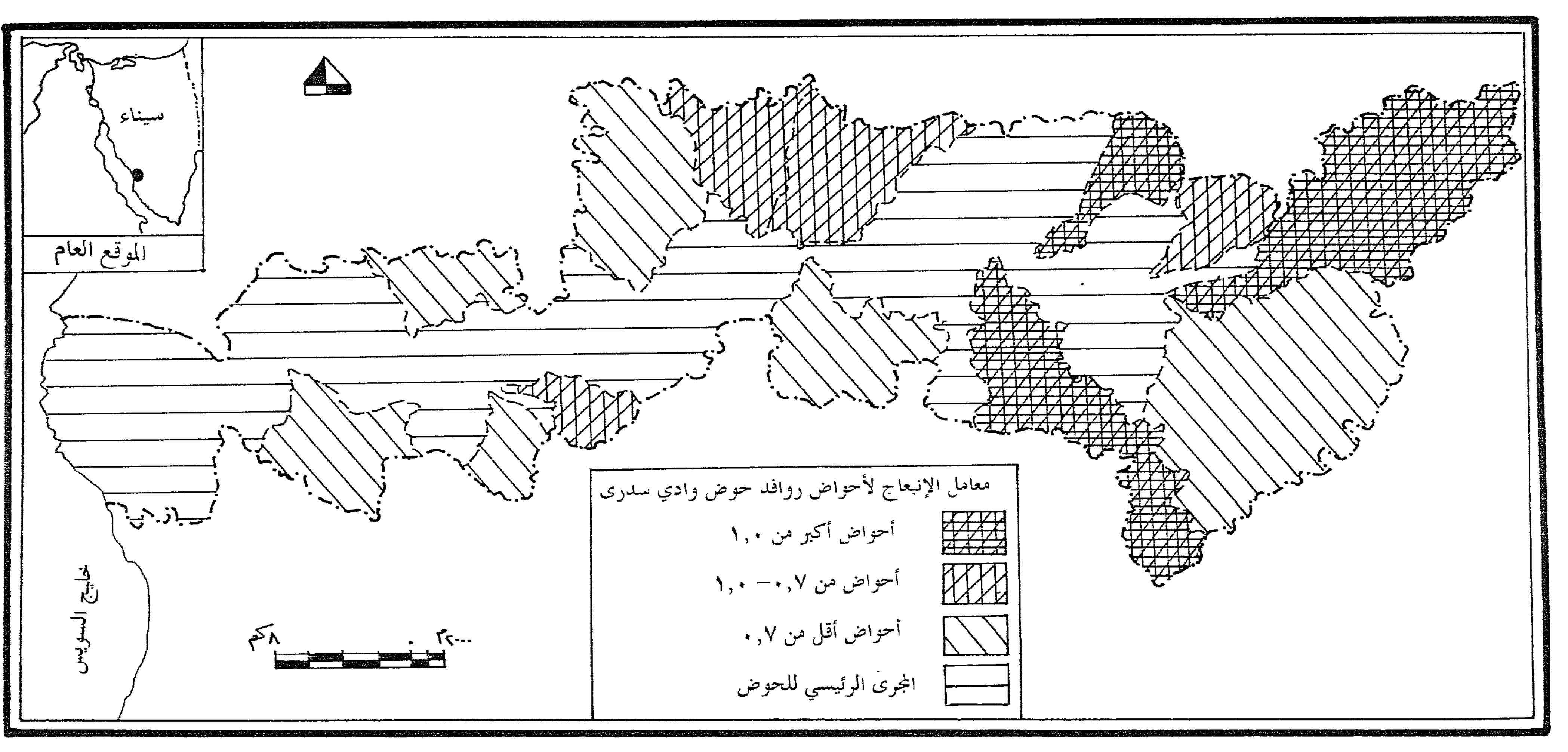
$$\text{معامل الانبعاج} = \frac{\text{مربع طول الحوض}}{\text{أربعة أمثال مساحة الحوض كم٢}}$$

(Chorley, J. R., 1957, p. 139).

ومن الجدول رقم (١٩) والشكل رقم (٢٦) يتضح ما يلى :-

سجل حوض وادى سدرى معامل إنبعاج قدره (١٫٤١٨) ويشير هذا الرقم الى بعد الحوض عن الشكل المستدير وميله الى الاستطاله ويعكس ذلك مدى الاختلاف والتباين الصخرى وتنوع وحداته الصخرية داخل الحوض ، فى حين سجلت أحواض روافده (١٫١٧٩) حوض وادى ميرخة . وهو يميل بالفعل الى الشكل المستطيل ، وكذلك حوض وادى أمليح (١٫٤٥١) وحوض وادى الوديات الكبير (١٫٠١٧) وهى أعلى قيم فى معامل الانبعاج ، ثم تتراوح فى أحواض روافده الأخرى ما بين (٠٫٣٥٢) حوض وادى غرابه و (٠٫٨٤٨) حوض وادى نبع وتتوسط تلك القيم أحواض روافد حوض وادى سدرى التى يغلب على معظمها الشكل المستطيل .

وان كان أحواض روافد وادى البيرق (٠٫٤٧٩) وغرابه (٠٫٣٥٢) وقينيا (٠٫٥٣٨) وهى تميل قليلا الى الشكل الدائرى ، أو الى الشكل المربع ، ويرجع ذلك لتأثر تلك الأحواض بالعديد من الظاهرات البنيوية مثل الانكسارات ، والفواصل ، والشقوق التى تجرى عليها المجارى المائية وباقى الأحواض تميل الى الاستطالة نظرا للزيادة النسبية فى مساحتها عن طولها الحوضى مما جعل ميلها الى الشكل المستدير ، وباقى النتائج والأحواض يوضحها الجدول رقم (١٩) .


معامل الإنبعاج لأحواض روافد حوض وادي سدرى
أحواض أكبر من ١,٠
أحواض من ٠,٧ – ١,٠
أحواض أقل من ٠,٧
المجرى الرئيسي للحوض
الموقع العام
سيناء
خليج السويس
٨كم
٠
٢٠٠٠م

شكل رقم (٢٦)

العلاقات الارتباطية بين خصائص المساحة والشكل لحوض وادى سدرى

للتعرف على مدى الترابط بين الخصائص المورفومترية لبعض أحواض الروافد الرئيسية لحوض وادى سدرى تم عمل مصفوفة رياضية جدول رقم (٢١) وتشتمل على عشرة متغيرات وذلك للأحواض المدروسة وعددها ثلاثة عشر حوضا ، كما فى الجدول رقم (٢٠) ويمكن استنتاج الآتى :-

١- توجد علاقة ارتباط قوية موجبة بين مساحة الحوض وأبعاده الثلاثة (الطول والعرض والمحيط) وهذا يبرهن على أنه كلما زادت المساحة زادت بالتالى أبعاده الثلاثة وقيمة الارتباط بين المساحة والأبعاد كالآتى (+٠,٧٥٦ ، + ٠,٨٥٩ ، ٠,٨٩٨) .

٢- العلاقة بين المساحة والاستدارة سالبة ، وهذا يدل على أنه كلما زادت مساحة الحوض قلت استدارته والعكس صحيح حيث بلغ معامل الارتباط بينهم (-٠,٤٦٤) .

٣- العلاقة بين كل من المساحة ، والاستطالة ، وعامل الشكل والطول / العرض ، والاندماج ، والانبعاج موجبة ، وهى على التوالى (+٠,١٩٨، +٠,٢٩١، +٠,٠٦٤، +٠,٤٣٤، ٠,٠٦١) ، ويلاحظ أنها موجبة وضعيفة بين المساحة وكلا من الطول/العرض ومعامل الانبعاج قوية بين المساحة والاندماج مما يدل على أن شكل الحوض يميل الى الاستطالة والتناسق والاندماج فى شكل الحوض وخطوط تقسيم مياهه ، وبالنسبة للاستطالة نجد العلاقة موجبة ولكن ضعيفة وهذا مغاير للحقيقة لأن معدل الاستطالة يدل على أن أحواض الروافد لحوض وادى سدرى تميل للاستطالة وليست الاستدارة .

٤- العلاقة موجبة وقوية بين طول الحوض وكل من العرض والمحيط ، حيث بلغ (+٠,١٠٣) ، (+٠,٩١٩) فى حين أن العلاقة بينه وبين الاستدارة والاستطالة وعامل الشكل سالبة وبلغت على التوالى (- ٠,٦٩٧ ، - ٠,٤٥٨ ، - ٠,٣٧٥) ولكن بالنسبة للاستطالة على عكس الحقيقة اذ أنه مع زيادة الطول الحوضى يزيد معه ميل الحوض للاستطالة وكذلك العلاقة بين معامل الطول / العرض والاندماج موجبة وهى فى حقيقتها سالبة ، بمعنى أن زيادة طول الحوض يقل معدل اندماج الحوض والعكس صحيح وبلغ على التوالى (+ ٠,٦٦١ ، + ٠,٢٩٤ ، + ٠,٦٥٩) .

٥- العلاقة بين العرض والمحيط موجبة فبلغت (+٠,٦٢٤) وهذا صحيح لأنه كلما زاد عرض الحوض زاد معه محيطه فى حين نجدها سالبة مع معامل الاستدارة (-٠,٢٠٤) وهذا يدل على أن الحوض يميل للاستطالة وليس للاستدارة فبلغت (٠,٦٥٦) مع الاستطالة وعامل الشكل (+٠,٧٢٤) وإن كانت ضعيفة الاندماج (+ ٠,٠٩٧) وسالبة مع الطول / العرض وهى تشير الى الاستطالة (-٠,٤٢٧) وأيضا علاقة سالبة بين الانبعاج (-٠,٤٣٠) مما يدل على عدم تناسق شكله وعدم انتظام محيطه وكذلك لزيادة مساحة الأحواض الداخلية.

٦- العلاقة سالبة بين محيط الحوض وكل من الاستدارة ، وعامل الشكل ، فبلغت (-٠,٧٤٨) ، (-٠,٠١٨) مما يدل على أنه بزيادة المحيط يقل ميل الحوض نحو الاستدارة ويتعرض خط تقسيم

جدول رقم (٢٠) الخصائص المساحية والشكلية لحوض وادى سدرى وبعض روافده الرئيسية (١)

م	الحوض	خصائص المساحة				خصائص الشكل					
		المساحة	الطول	العرض	المحيط	إستدارة	إستطالة	ع٠ الشكل	الطول/العر	الاندماج	الانبعاج
١	نبع	١٤,٨٦٧	٧,١	٢,٠٩	٢١.–	٠,٤٢٤	٠,٦١٣	٠,٢٩٥	٣,٣٩٧	١,٥٣٦	٠,٨٤٨
٢	المكتب	١٥,٧٨٣	٦,٢	٢,٥٥	١٨,٢	٠,٥٩٩	٠,٧٢٣	٠,٤١١	٢,٤٣١	٦,٢٩٢	٠,٦٠٩
٣	وديات الصغير	٢١,١٨٣	٨,٢	٢,٥٨	٢١,٩	٠,٥٥٥	٠,٦٣٣	٠,٣١٥	٣,١٧٨	١,٣٤٢	٠,٧٩٤
٤	وديات الكبير	٢٢.١٧٥	٩,٥	٢,٣٣	٢٧,٤	٠,٣١٧	٠,٥٥٩	٠,٢٤٦	٤,٠٧٧	١,٦٤١	١,٠١٧
٥	قينيا	٢٤,٠٧٥	٧,١	٣,٣٩	٣١,٦	٠,٣٠٣	٠,٧٨٠	٠,٤٧٨	٢,٠٩٤	١,٨١٦	٠,٥٣٨
٦	الخميلة	٣١,٣٣٣	٩,٦	٣,٢٦	٣٥,٨	٠,٣٠٧	٠,٦٥٨	٠,٣٤٠	٢,٩٤٥	١,٨٠٤	٠,٧٣٥
٧	خريزة	٣٥,٤١٧	٩,٣	٣,٨١	٣٢,٩	٠,٤١١	٠,٧٢٢	٠,٤٠٩	٢,٤٤١	١,٥٥٩	٠,٦١١
٨	البيرق	٤٢,٢٧٥	٩.–	٤,٧٠	٣٧,٤	٠,٣٨٠	٠,٨١٥	٠,٥٢٢	١,٩١٥	١,٦٢٢	٠,٤٧٩
٩	أم ريجة	٤٤,٠٩٢	١١,٢	٣,٩٤	٣٩.–	٠,٣٦٤	٠,٦٦٩	٠,٣٥١	٢,٨٤٣	١,٦٥٧	٠,٧١١
١٠	أم جراف	٥٣,٤٢٥	١١,٨	٤,٥٣	٤٣,٥	٠,٣٥٥	٠,٦٩٩	٠,٣٨٤	٢,٦٠٥	١,٦٧٩	٠,٦٥٢
١١	إمليح	٦٦,٨٧٥	١٩,٧	٣,٣٩	٧٠,٦	٠,١٦٩	٠,٤٦٨	٠,١٧٢	٥.٨١١	٢,٤٣٥	١,٤٥١
١٢	ميرخة	٩٥,٢٩٢	٢١,٢	٤,٤٩	٦٦,٥	٠,٢٧١	٠,٥١٩	٠,٢١٢	٤,٧٢٢	١,٩٥٢	١,١٧٩
١٣	غرابة	١١٩,٩١٦	١٣.–	٩,٢٢	٦٣,٢	٠,٣٧٧	٠,٩٥٠	٠,٧١٠	١,٤١	١,٦٢٨	٠,٣٥٢
١٤	حوض سدرى	١٠٣٤,٦٨٤	٧٦,٦	١٣,٥١	٣١٧,٨	٠,١٢٩	٠,٤٧٤	٠,١٧٦	٥,٦٧	٢,٧٨٦	١,٤١٨

(١) المصدر : الجدول من إعداد الطالب اعتمادا على القياسات من الخرائط الطبوغرافيه ١:٥٠٠٠٠ والخرائط المصورة ١:٥٠٠٠٠ " الموزيك"

مياهه الى التعرج والالتاء ، وسالبة مع الاستطالة (-٠,١١٦) وهى عكسية لأن مع زيادة محيط الحوض يزيد معه معامل الاستطالة وتعرج حدود تقسيم مياهه ، والعلاقة موجبة مع الطول / العرض والاندماج والانبعاج ، ويدل على ميل أحواض روافد حوض وادى سدرى الى التناسق والاندماج .

٧- العلاقة بين الاستدارة مع الاستطالة وعامل الشكل موجبة (+٠,٣٢٣)،(+٠,٢٦٤) فى حين سالبة مع معاملى الاندماج ، والانبعاج وهذا يدل على بعد الحوض عن الشكل المستدير وبعدها عن الشكل المنتظم فى مجمل شكلها العام .

٨- العلاقة بين الاستطالة وعامل الشكل (+٠,٩٩٣) وهو يعنى ميل شكل حدود الحوض لعدم الانتظام وقربه من الاستطالة ويقل اندماجة حيث العلاقة سالبة وقوية بين كلا من الاستطالة والطول / العرض ومعاملى الاندماج والانبعاج ، حيث يتفوق طول الحوض على عرضه ومن ثم اتساع محيطه وتعرجه مما يؤدى الى عدم انتظام شكله .

٩- العلاقة بين عامل الشكل ، والطول / العرض ، والاندماج ، والانبعاج سالبة فمع زيادة الطول يقل العرض الحوضى ، وزيادة مساحة الأحواض يزيد معها المحيط ومن ثم عدم اندماج شكل الحوض وميله الى الاستطالة وخلاصة القول أن حوض وادى سدرى فى مجمله ومن خلال العلاقات الارتباطية نرى أنه بكبر مساحته وكذلك أبعاده الثلاثة الطول والعرض والمحيط تتأثر خصائص شكله سلبيا وخصائص عامل الاستدارة حيث يميل الحوض فى مجمله الى الاستطالة ويقل اندماج أحواض روافده نظرا لزيادة محيطه فى حين نجد الأحواض صغيرة المساحة تتأثر بأبعادها (الطول ، العرض ، المحيط) وتكون أكثر ميلا للاستدارة وتتميز حدودها بشىء من التناسق وقلة تعرج المحيط .

جدول رقم (٢١) العلاقة بين خصائص المساحة والشكل لحوض وادى سدرى (١)

المتغيرات	المساحة	الطول	العرض	المحيط	الاستدارة	الاستطالة	ع٠الشكل	الطول/العرض	الاندماج	الانبعاج
المساحة	–	٠.٧٥٦+	٠.٨٥٩+	٠.٨٩٨+	٠.٤٦٤–	٠.١٩٨+	٠.٢٩١+	٠.٠٦٤+	٠.٤٣٤+	٠.٠٦١+
الطول	–	–	٠.١٠٣+	٠.٩١٩+	٠.٦٩٧–	٠.٤٥٨–	٠.٣٧٥–	٠.٦٦١+	٠.٢٩٤+	٠.٦٥٩+
العرض	–	–	–	٠.٦٢٤+	٠.٢٠٤–	٠.٦٥٦+	٠.٧٢٤+	٠.٤٢٧–	٠.٠٩٧+	٠.٤٣٠–
المحيط	–	–	–	–	٠.٧٤٨–	٠.١١٦–	٠.٠١٨–	٠.٣٨٤+	٠.٧٧٤+	٠.٣٨٣+
الاستدارة	–	–	–	–	–	٠.٣٢٣+	٠.٢٦٤+	٠.٥١٥–	٠.٩٤٠–	٠.٤٩١–
الاستطالة	–	–	–	–	–	–	٠.٩٩٣+	٠.٩٤٣–	٠.٤٦٦–	٠.٩٤٣–
ع٠ الشكل	–	–	–	–	–	–	–	٠.٨٩٨–	٠.٣٩٧–	٠.٨٩٩–
الطول/العرض	–	–	–	–	–	–	–	–	٠.٦٥٨+	٠.٩٩٩+
الاندماج	–	–	–	–	–	–	–	–	–	٠.٦٦١+
الانبعاج	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

المصدر : (١) الجدول من اعداد الطالب اعتمادا على الجداول السابقة . وتم حساب معامل الارتباط بواسطة معادلة بيرسون عند مستوى دلالة إحصائية (٩٥٪ . ٩٩٪)

ثانيا:- الخصائص التضاريسية

تعتبر العلاقة بين تضاريس الحوض والعوامل التى شكلته تبرز الخصائص التى توضح أهمية تضرس الحوض كنتاج لعوامل التعرية ومدى فاعليتها وتأثيرها على أودية الحوض وكذلك المرحلة التى مرت بها تلك الأودية المكونه للحوض بالنسبة لدورتها التحاتية وأيضا تبرز هذه الخصائص أثر الاختلافات الليثولوجية والبنيوية مما يبرز فى النهاية العوامل التى ساهمت فى نشأت الحوض ، الى جانب تحديد المرحلة التى قطعها الحوض فى مرحلته التحاتية .
(جودة حسنين جودة،محمود محمد عاشور، وزملائهما ،١٩٩١، ص ص ، ٣٢٢ - ٣٢٤) وتبرز أهمية دراسة الخصائص التضاريسية للحوض فى أنها تلقى الضوء على الجانب الآخر من خصائص الحوض الأخرى وخصوصا المساحة الحوضية وكذلك خصائص شبكة التصريف وما يترتب عليها من حدوث ظاهرة الأسر النهرى ، وذلك من خلال الفروق البسيطة فى المناسيب والتى تمثل نقطة هامة لتحديد المسارات الممكنة للمياه التى تجرى من وقت لآخر فى المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية وخصوصا فى منطقة الدراسة التى تتميز بتباعد فترات الجريان. (طه محمد جاد ، ١٩٨٠ ، ص ٢٩). ويمكن دراسة خصائص التضاريس من خلال تناول الموضوعات الآتية :-

١- تضاريس الحوض :-

تتمثل تضاريس الحوض فى الفرق بين أعلى منسوب وأدنى منسوب فى حوض التصريف ، وأمكننا استخراج ذلك بالاعتماد على الخريطة الطبوغرافية للحوض مقياس (١ : ٥٠٠٠٠) ، وإعتمادا على نقط المناسيب المدونه عليها وقد بلغت تضاريس حوض وادى سدرى حوالى (١٦٣٠م) وكما قلنا من قبل أن التضاريس هى الفرق بين أعلى منسوب وهى منطقة جبل رأس الجنينة وأدنى منسوب هو نقطة المصب خليج السويس وهو صفر فى حين بلغت قيمة التضرس فى أحواض الروافد فيما بين (٣٧٤م) حوض وادى خريزة و(٧٨١م) حوض وادى غرابه ، وأمكننا تقسيم أحواض الروافد بحوض التصريف الى الفئات التضاريسية التى يوضحها الجدول (٢٢) ، الشكل (٢٧) .
ومن دراسة الجدول التالى يتضح وجود حوضا واحد تقل قيمة تضرسه عن (٤٠٠م) وهو حوض وادى خريزة ويمثل (٧%) من جملة أعداد أحواض الروافد فى حين يوجد أربعة أحواض تتراوح قيم تضرسها ما بين (٤٠٠ - ٥٠٠ م) وهى أحواض أودية أم ريجة ، الخميلة ، المكتب ، البيرق ، وتمثل نسبة (٨١%) من جملة أحواض الروافد ، وأيضا (٣١%) من جملة الأحواض تتراوح قيمنها التضاريسية ما بين (٥٠٠ - ٦٠٠ م) وتضم أحواض الروافد كل من امليح ، والوديات الصغير ، ام جراف ، نبع. والأحواض التى بلغت قيم تضاريسها أكثر من (٦٠٠م) شملت أربعة أحواض هى الوديات الكبير، غرابه ، قينيا ، ميرخة ، وتمثل نسبة (٣١%) وهذه الأحواض تزيد فيها نسبة

الموقع العام

سيناء

خليج السويس

تضاريس أحواض الروافد لحوض وادي سدرى

أحواض أقل من ٥٠٠ متر

أحواض من ٥٠٠–٦٠٠متر

أحواض أكثر من ٦٠٠ متر

المجرى الرئيسي للحوض

٨كم ٠ ٢كم

شكل رقم (٢٧)

التضرس فمثلا حوض وادى ميرخة يصل أقصى ارتفاع عنده ، وفى حوض التصريف ككـــــل (١٦٣٠ م) وكذلك غرابه (١٦١٢م) ، عند جبل الضلل .

جدول رقم (٢٢) فئات التضرس بأحواض روافد وادى سدرى (١)

الفئة /م	تكرار	%تكرار	تجمع صاعد	ملاحظات
أقل من ٣٠٠	صفر	صفر	صفر	-
٣٠٠ – ٤٠٠	١	٧	١	خريزة
٤٠٠ – ٥٠٠	٤	٣١	٥	أم ريجة- الخميلة-المكتب-البيرق
٥٠٠ – ٦٠٠	٤	٣١	٩	امليح-وديات الصغير-ام جراف-نبع
٦٠٠ فأكثر	٤	٣١	١٣	وديات الكبير-غرابه-قينيا-ميرخة
	١٣	%١٠٠	-	

(١)المصدر: اعتمد الطالب فى حساب الارتفاعات للمناسيب بحوض وادى سدرى وروافده الرئيسية من خلال الخرائط الطبوغرافية والكنتورية بمقياس ١ : ٥٠,٠٠٠

ويلاحظ أن الأحواض الأربعة الأخيرة ذات تضاريس شديدة التعقيد واحتوائها على عـــدد كبـــير مـــن خطوط الكنتور حيث يلاحظ امتداد حوض وادى ميرخة الطولى قاطعا هضبة العجمة باتجاه عكس ميـل الطبقات ، وينتهى عند منطقة جبل رأس الجنينة (١٦٣٠م) وكذلك حوض الوديات الكبير ينبـــع مـــن حافة جبل التيه وجبل رقبة (١٤٠٠م) وهذه الأحواض يكون امتدادها امتدادا طوليا كبيرا وتكون مائلة الى الاستطالة أكثر منها للاستدارة.

٢- نسبة التضرس:-

تبرز أهمية دراسة تضرس الحوض لبيان تأثر الحوض وأحواض روافده بعمليات التعرية وقوتـــها وأثر اختلاف الوحدات الصخرية على هذا النشاط وتعتبر نسبة التضرس نوعا من القياسات التى توضح مدى تضرس سطح الحوض ارتفاعا وانخفاضا. وقد حدد " شوم" معدل التضرس على أنه النسبة بيـــن تضرس الحوض (الفرق بين أعلى منسوب وأدنى نقطة بالحوض وطوله) لذا فـــهى تشـــير بصـــورة مباشرة الى درجة انحدار سطح الحوض وتتناسب قيمة هذا المعدل طرديا مع درجة الانحدار .
ويمكن حساب معدل التضرس هذا عن طريق المعادلة الآتية :-

$$\text{نسبة التضرس} = \frac{\text{تضاريس الحوض مترا (الفرق بين أعلى وأدنى نقطة فى الحوض متر)}}{\text{الطول الحوضى (كم)}}$$

(Shumm, 1956, p. 612)

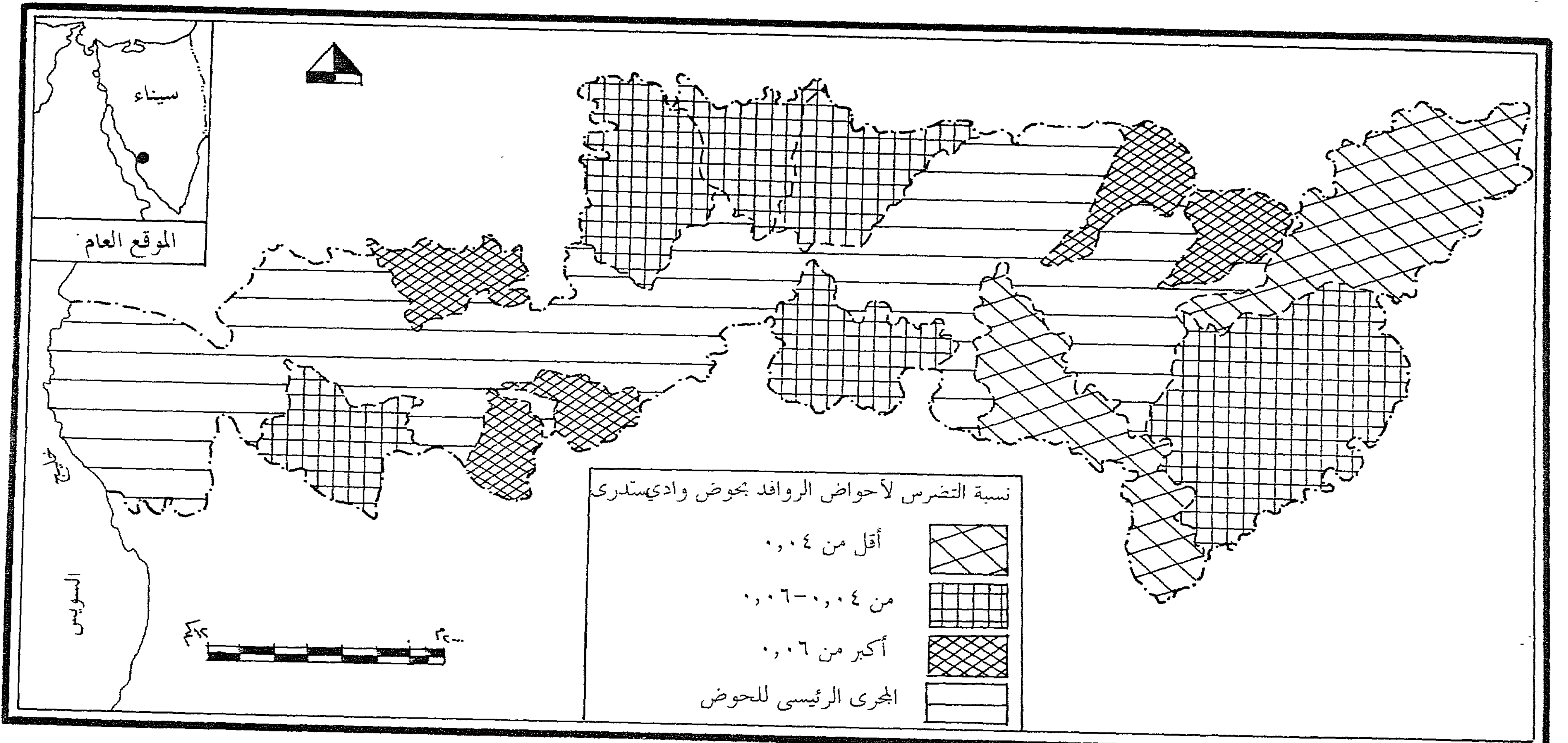
وبتطبيق المعادلة السابقة ومن الجدول رقم (٢٣) والشكل رقم (٢٨) يتضح الآتى :
بلغت نسبة التضرس لحوض وادى سدرى (١, ٢متر / كم) فى حين يتراوح مقدارها داخل أحـــواض روافده ما بين (٨, ٢ متر / كم) و(١, ١٠متر / كم) كما هو فى حوض وادى قينيا ونلاحظ وجـــود علاقة عكسية بين المساحة الحوضية ، ونسبة التضرس حيث يعد حوض وادى قينيا صغير المســـاحة بالمقارنة بحوض وادى امليح حيث يعد من الأحواض كبيرة المساحة ويبلغ نسبة تضرسه (٨, ٢ م/كم) ، وكذلك وادى ميرخة كبيرة المساحة ونسبة تضرسة صغيرة (٧, ٣ متر / كم) .
وعند مقارنة حوض وادى سدرى من حيث نسبة تضرسة بأحواض تصريف أخرى فبلغت فى حـــوض وادى أم عدوى (٥٦,٠٠) (عبدالله علام ، ١٩٩٢، ص ٥٥) و(٧١, ٣ متر/كم) فى حوض وادى حنيفـــة بالمملكة العربية السعودية (أحمد مصطفى،١٩٨٢، ص ٢١٤) .

جدول رقم (٢٣) معدل التضرس بحوض وادى سدرى وروافده الرئيسية(١)

م	اسم الحوض	أعلى منسوب بالمتر	أدنى منسوب بالمتر	الفارق بالمتر	أقصى طول للحوض	معدل التضرس
١	نبع	٩١١	٣٥٤	٥٥٧	٧,١	٠,٠٧٨
٢	المكتب	٧٤٢	٣٣٤	٤٠٨	٦,٢	٠,٠٦٦
٣	وديات الصغير	١٤٣١	٨٤٠	٥٩١	٨,٢	٠,٠٧٢
٤	وديات الكبير	١٤١٩	٧٨٠	٦٣٩	٩,٥	٠,٠٦٧
٥	قينيا	١٠٥٦	٣٣٩	٧١٧	٧,١	٠,١٠١
٦	الخميلة	٩٩٣	٥٧٦	٤١٧	٩,٦	٠,٠٣٤
٧	خريزة	٥٣١	١٥٧	٣٧٤	٩,٣	,٠٤٠
٨	البيرق	١٠٨٦	٦٢٩	٤٥٧	٩,٠	,٠٥١
٩	ام ريجة	١٠٢٣	٦٢٠	٤٠٣	١١,٢	,٠٣٦
١٠	ام جراف	١٠٩٦	٥٠٠	٥٩٦	١١,٨	,٠٥١
١١	امليح	١٣٠٨	٧٤٨	٥٦٠	١٩,٧	,٠٢٨
١٢	ميرخة	١٦٣٠	٨٥٤	٧٧٦	٢١,٢	,٠٣٧
١٣	غرابه	١٦١٢	٨٣١	٧٨١	١٣,٠	,٠٦٠
١٤	حوض وادى سدرى	١٦٣٠	صفر	١٦٣٠	٧٦,٦	,٠٢١

(١)المصدر : الجدول من اعداد الطالب اعتمادا على الخرائط الطبوغرافية والكنتورية مقياس ١: ٥٠,٠٠٠

و(٢, ١٩مترا / كم) فى حوض وادى سدر (حسين سعد الديب ، ١٩٩٨ ، ص ١١١) وفى حـــوض وادى وردان (٤٩, ١٦ متر / كم). (محمود عبد العزيز أبوالعينين ، ١٩٩٤، ص ٨٢) وفى حوض غرندل حوالى (٢١متر / كم) (عويس أحمد الرشيدى ، ١٩٩٤ ، ص ٨٨) والأودية الأخيرة فـــى


الموقع العام
سيناء
خليج السويس
نسبة التضرس لأحواض الروافد بحوض وادي سدرى
أقل من ٠,٠٤
من ٠,٠٤-٠,٠٦
أكبر من ٠,٠٦
المجرى الرئيسى للحوض

شكل رقم (٢٨)

سيناء تصب فى خليج السويس وبمقارنتها بأودية الصحراء الشرقية فنجدها فى حوض وادى العمباجى تتراوح ما بين (١متر / كم) الى (٧ متر / كم) (أحمد السيد معتوق ، ١٩٨٨ ، ص ١٩٤) ، وفى حوض وادى مبارك (٢ متر / كم) (عبدالرازق الكومى ، ١٩٩٦ ، ص ١٤٢) .

ونجد باقى أحواض الروافد يتراوح نسبتها ما بين (٦, ٦مترا / كم) كما فى حوض وادى المكتب (٣, ٤مترا / كم) من حوض وادى الخميلة وهى قيم متوسطة وأغلب هذه الأحواض تتميز بتوسط مساحتها وكذلك طولها الحوضى وكذلك توسط نسب تضرسها ونلاحظ أن الأحواض كبيرة المساحة مثل حوض أم ريجة ، والخميلة ، وإمليح تقل فيها نسب التضرس كما هو مبين بالجدول (٢٣) مما يؤكد أن عملية النحت واستمرارها تؤدى الى كبر المساحة الحوضية وتقويض مناطق خطوط تقسيم المياه وزيادة أطوال المجارى المائية وامكانية حدوث ظاهرة الأسر النهرى ، كما فى حوض وادى المكتب الواصل بين حوض وادى فيران وحوض وادى سدرى وبالتالى نجد الحوض يتم دورته التحاتية فتقل نسبة تضرسه أما عندما يتعرض لفعل عوامل التعرية للتوقف لأى سبب من الأسباب فان ذلك يعنى توقف الحوض عند مرحلة معينة من مراحل نموه وتطوره التحاتى ، ويلاحظ أن بعض الأحواض قطعت شوطا كبيرا من تطورها مثل أحواض روافد أم ريجة ، ميرخة ، وخريزة كما اتضح من الدراسة أن الأحواض المستديرة أو المائلة للاستدارة تكون ذات قيمة كبيرة وعالية فى نسبة التضرس وقد استنتج (شوم) (Shumm, 1954, p.21) أن هناك علاقة عكسية بين المتوسط الثانوى . لكمية الرواسب المتراكمة ونسبة التضرس وأيضا كما بين " أهنرت "
(Ahnert, 1970, pp. 243 - 263) أن معدل النحت يرتبط بمتوسط ارتفاع الحوض ارتباطا كبيرا وفى النهاية ومن خلال نسبة التضرس نستنتج أن الأحواض الصغيرة المساحة بصفة عامة والتى تتميز بقلة طولها وتكون مستديرة أو شبه مستديرة تكون نسبة تضرسها عالية ، فى حين تنخفض مع الأحواض كبيرة المساحة والطويلة والأميل الى الاستطالة تقل نسب تضرسها وان كان هناك شدوذ فى بعض تضرس بعض الأحواض مثل حوض وادى ميرخة لأنه ينبع من منطقة مرتفعة ومصبه فى منطقة دبيبة القمر (القدر) منخفضة مما أدى الى ارتفاع الفرق بين أعلى وأدنى نقطة فى الحوض مما أدى الى انخفاض نسبة تضرسها (٧, ٣م/كم) فى حين ميله الى الاستطالة أكثر منها الى الاستدارة ، وذلك على سبيل المثال :

٣- قيمة الوعورة :-

تعتبر قيمة الوعورة من أهم المقاييس المورفومترية لأنها تبين العلاقة بين التضرس السطحى للحوض وأطوال المجارى للشبكة التصريفية من خلاله الوقوف على المرحلة التطورية التى وصل اليها حوض التصريف ، ويرجع أهمية هذا المقياس كما قلنا أنه يعالج العلاقة التبادلية المرتبطة بين ثلاث متغيرات (تضاريس الحوض ، وأطوال المجارى ، ومساحة الحوض) (Strhler, 1964, p. 467)

ونجد قيمة الوعورة تنخفض فى أول مراحل الدورة التحاتية للحوض ثم تبدأ فى التزايد التدريجى حتى تصل الى حدها الأقصى عند نهاية الدورة التحاتية. (محمود عبدالعزيز أبـو العينين ، ١٩٨٧، ص ٢١٤) ، ويمكن تطبيق المعادلة التالية :-

كثافة التصريف × تضاريس الحوض

قيمة الوعورة = ―――――――――――――

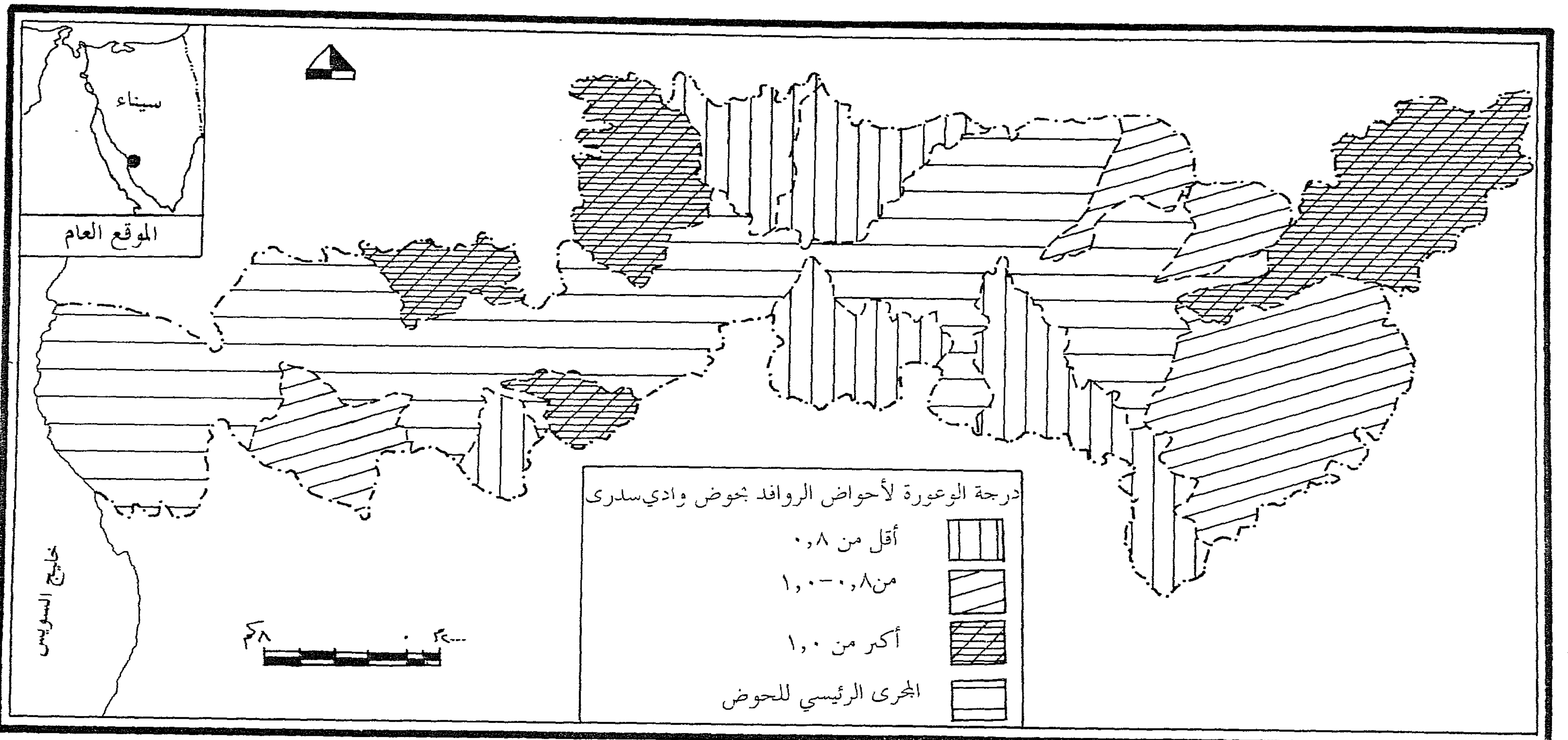
٥٢٨٠

حيث أن ٥٢٨٠ رقم ثابت (Doornkoomp and King, 1971, p.7)

وبتطبيق المعادلة نجد أن قيمة الوعورة ترتفع عند زيادة التضرس الحوضى الى جانب زيادة أطوال المجارى على حساب المساحة الحوضية وهناك علاقة موجبة بين معدل التضرس وبين الوعورة فكلاهما يزيد بزيادة الآخر . ووصلت قيمة الوعورة فى حوض وادى سدرى وأحواض روافده (٣,٢) فى حين تراوحت فى أحواض الروافد مابين (٤ر٠) فى حوض وادى أم ريجة و (١,٢) فى حوض وادى أم جراف كما يوضحها الشكل رقم (٢٩) والجدول (٢٤) ونجد الأحواض شديدة التضرس سجلت أعلى قيمة مثل حوض وادى نبع (١,١) وحوض وادى فينيا (١ر١) وأم جراف (٢ر١) ، وحوض ميرخة (١ , ١) وهى فى مرحلة النضج من دورتها التحاتية فى حين سجلت باقى أحواض الروافد مثل الوديات الكبير ، والوديات الصغير ، وحوض وادى غرابه نسبة واحدة (٩,) وكذلك البيرق (٠,٧) وخريزة (٠,٨) وهى أحواض تمثل القيم المتوسطة لقيم الوعورة وهى أحواض وصلت الى مرحلة متقدمة فى دورتها التحاتية وانخفاض تضاريسها وسجلت أحواض روافد الخميلة وامليح (٠,٥) والمكتب (٠,٦) وهى أحواض فى مرحلة اقتراب من اتمام دورتها التحاتية وهذا يعنى ان للزيادة فى قيمة الوعورة تدل على مرور الحوض تحاتيا بمرحلة النضج وانخفاضها يعنى اتمام دورة الحوض التحاتية او اقترابه من ذلك ، ونجد هنا أن حوض وادى سدرى وروافده يمر بمرحلة النضج تحاتيا .

وعند مقارنة حوض وادى سدرى بأودية أخرى بمصر نجدها فى وادى أم عدوى وصلت الى (٣,٣) ووادى العريش (٦, ١) وحوض وادى مبارك (٧, ١) وجميعهم قد طبقوا نفس المعادلة السابقة .

ونجدها فى حوض وادى سدر (٦, ٦) ووادي العمباجى (٦,) واستخدموا فيها معادلة "استريلر" ، ويتضح مما سبق أن قيمة الوعورة لها علاقة ارتباطية موجبة بكل من التضرس وطول الرتبة وكثافة التصريف وكما قلنا سابقا أن حوض وادى سدرى أخذ شوطا كبيرا فى دورته التحاتية .


الموقع العام
سيناء
خليج السويس
درجة الوعورة لأحواض الروافد بحوض وادي سدرى
أقل من ٠,٨
من ٠,٨ - ١,٠
أكبر من ١,٠
المجرى الرئيسي للحوض
٨كم

شكل رقم (٢٩)

جدول رقم (٢٤) يوضح قيمة الوعورة فى حوض وادى سدرى وروافده الرئيسية (١)

م	الحوض	تضاريس الحوض			كثافة التصريف	قيمة الوعورة
		أعلىمنسوب بالمتر	أدنىمنسوب بالمتر	الفارق بالمتر		
١	نبع	٩١١	٣٥٤	٥٥٧	١٠,٥	١,١
٢	الكتب	٧٤٢	٣٣٤	٤٠٨	٨,٧	٠,٦
٣	وديات الصغير	١٤٣١	٨٤٠	٥٩١	٩,٧	٠,٩
٤	ودياث الكبير	١٤١٩	٧٨٠	٦٣٩	٩,٧	٠,٩
٥	قينيا	١٠٥٦	٣٣٩	٧١٧	٩,٧	١,١
٦	الخميلة	٩٩٣	٥٧٦	٤١٧	٩,٥	٠,٥
٧	خريزة	٥٣١	١٥٧	٣٧٤	١١,٥	٠,٨
٨	البيرق	١٠٨٦	٦٢٩	٤٥٧	٨,٥	٠,٧
٩	أم ريجة	١٠٢٣	٦٢٠	٤٠٣	٧,٥	٠,٤
١٠	أم جراف	١٠٩٦	٥٠٠	٥٩٦	١٠,٤	٢,١
١١	إمليح	١٣٠٨	٧٤٨	٥٦٠	٧,٥	٠,٦
١٢	ميرخة	١٦٣٠	٨٥٤	٧٧٦	٨,٧	١,١
١٣	غرابة	١٦١٢	٨٣١	٧٨١	٣,٦	٠,٩
١٤	حوض وادى سدرى	١٦٣٠	صفر	١٦٣٠	٣,٧	٣,٢

(١) المصدر : الجدول من عمل الطالب إعتمادا على الخرائط الطبوغرافية والكنتورية والمصورة مقياس ١ : ٥٠٠٠٠

٤- التكامل الهبسومترى :-

تبرز أهمية التكامل الهيبسومترى فى كونه يعطى أصدق تمثيلا للفترة الزمنية المقطوعة من الدورة التحاتية لأحواض التصريف كما يمكن عن طريقها الاشارة الى كمية المواد التى امكن لعوامل التعرية ازالتها والتى لا تزال تنتظر دورها فى عوامل التعرية من حوض التصريف . وقيم التكامل الهيبسومترى المرتفعة تدل على كبر المساحة الحوضية كنتيجة لعظم الكثافة التصريفية للأحواض على حساب انخفاض تضاريسها الحوضية مما يدل على قدم عمر الحوض وهذا يعنى أن قيم المعامل الهبسومترى تتناسب طرديا مع الفترة التى قطعها الحوض فى دورته التحاتية والعكس صحيح ، (جودة حسنين جودة ، محمود محمد عاشور ، وزملائهما ،١٩٩١،ص ص ٣٢٦- ٣٢٨) ويمكن حساب التكامل الهبسومترى عن طريق المعادلة الأتية تعبر عن العلاقة بين مساحة الحوض وتضاريسه .

المساحة الحوضية كم٢

التكامل الهبسومترى = ـــــــــــــــــــــــــ

تضاريس الحوض متر

(أحمد أحمد مصطفى ، ١٩٨٢ ، ص ٢١٧)

وتعتبر هذه العلاقة تكاملية تبدأ من (صفر الى ١٠٠) بمعنى أنه كلما زادت المساحة الحوضية نتيجة لزيادة كثافة التصريف ، قلت التضاريس النسبية للحوض نتيجة لنشاط المجارى المائية حتى تصل المساحة الى حدها الأقصى (١٠٠%) وتصل التضاريس الى حدها الأدنى (صفر) ، وعلى ذلك فكلما زادت مخرجات هذه العلاقة كلما دلت على التقدم العمرى والعكس صحيح (محمد عبدالعزيز أبو العينين ، ١٩٨٧، ص ٢١٠) .

ومن خلال تطبيق المعادلة على حوض وادى سدرى ورافده الرئيسية أمكن استخلاص النتائج الآتية كما يبينها جدول رقم (٢٥) والشكل رقم (٣٠) يتضح أن قيمة التكامل الهيبسومترى لحوض وادى سدرى قد بلغت (٫٦٣٤) وهى قيمة مرتفعة مما يعنى أن حوض وادى سدرى لم يقطع شوطا طويلا فى دورته التحاتية وأنه مازال فى مرحلة الشباب وأنه لم يتأثر بالعمليات الجيومورفولوجية ، وتتفاوت قيمة التكامل الهبسومترى على مستوى الأحواض المدروسة مورفومتريا بين (٫٠٢٧) بحوض وادى نبع (٫١٥٤) وحوض وادى غرابه ، وهى تقل عن قيمة الحوض ككل وهذا يرجع لاختلاف المساحة الحوضية فحوض وادى نبع ذا مساحة صغيرة بالمقارنة بحوض وادى غرابه الذى يعد أكبر الأحواض مساحة ، وكذلك ارتفاع كثافة التصريف فى مقابل انخفاض تضاريسها الحوضية وينطبق هذا أيضا على احواض ميرخة (٫١٢٣) وحوض وادى أم ريجة (٫١٠٩) وحوض وادى امليح (٫١١٩) وكلها أحواض كبيرة المساحة مما يدل على أنها قطعت شوطا كبير من دورتها التحاتية فى حين الأحواض ذات القيم المنخفضة والتى تمثل (٧٠%) تقريبا من عدد أحواض التصريف تراوحت ما بين (٫٠٩٥) بحوض وادى خريزة (٫٠٣٩) بحوض وادى المكتب والبيرق (٫٠٩٣) والخميلة (٫٠٧٥) وغيرها من الأحواض التى تتميز بانخفاض مساحتها وكذلك كثافتها التضاريسية بالاضافة الى شدة تضاريسها مما يؤكد على أنها لم تقطع شوطاً طويلا فى دورتها التحاتية وأنها مازالت فى مرحلة الشباب .

جدول رقم (٢٥) التكامل الهبسومترى لحوض وادى سدرى وبعض روافده الرئيسية (١).

م	الحوض	المساحة الحوضية / كم٢	تضاريس الحوض / م	التكامل الهبسومترى
١	نبع	١٤ ,٨٦٧	٥٥٧	,٠٢٧
٢	المكتب	١٥ ,٧٨٣	٤٠٨	,٠٣٩
٣	الوديات الصغير	٢١ ,١٨٣	٥٩١	,٠٣٦
٤	الودياتالكبير	٢٢ ,١٧٥	٦٣٩	,٠٣٥
٥	قينيا	٢٤ ,٠٧٥	٧١٧	,٠٣٤
٦	الخميلة	٣١ ,٣٣٣	٤١٧	,٠٧٥
٧	خريزة	٣٥ ,٤١٧	٣٧٤	,٠٩٥
٨	البيرق	٤٢ ,٢٧٥	٤٥٧	,٠٩٣
٩	ام ريجة	٤٤ ,٠٩٢	٤٠٣	,١٠٩
١٠	ام جراف	٥٣ ,٤٢٥	٥٩٦	,٠٨٩
١١	امليح	٦٦ ,٨٧٥	٥٦٠	,١١٩
١٢	ميرخة	٩٥ ,٢٩٢	٧٧٦	,١٢٣
١٣	غرابه	١١٩ ,٩١٦	٧٨١	,٥٤
١٤	حوض وادى سدرى	١٠٣٤ ,٦٨٤	١٦٣٠	,٦٣٤

(١) المصدر : الجدول من عمل الطالب بناء على قياسات مساحة الأحواض بجهاز البلانيميتر من الخرائط المصورة ، والخرائط الطبوغرافية والكنتورية ١ : ٥٠٠٠٠

سيناء
الموقع العام
خليج السويس
التكامل الهبسومتري لأحواض روافد حوض وادي سدرى
أقل من ٠,٠٥
من ٠,٠٥-٠,١
أكبر من ٠,١
المجرى الرئيسي للحوض

شكل رقم (٣٠)

٥- العلاقات الارتباطية بين الخصائص التضاريسية لحوض وادى سدرى:-

من خلال الجدول رقم (٢٧) وهى مصفوفة لعلاقة الارتباط بين خصائص التضاريس السابق دراستها كما وردت بالجدول رقم (٢٦) يمكن استنتاج الآتى :-

١- العلاقة بين تضاريس الحوض ونسبة التضرس علاقة سالبة بلغت (-٢٨٠,) بمعنى أنه بزيادة التضاريس تتعرض نسبة التضرس للانخفاض والعكس ونجدها علاقة ارتباطية قوية بين التكامل الهبسومترى (+٨٩١,) ودرجة الوعورة (+٧٦٦,) وبمعنى زيادة التضاريس تتبعها زيادة التكامل الهيبسومترى والوعورة .

٢- العلاقة بين نسبة التضرس والتكامل علاقة سالبة (-٥٨٥,) وهى علاقة عكسية بينما نجدها موجبة وقوية بين درجة الوعورة (+٤٩٩,) .

٣- العلاقة موجبة وقوية بين التكامل الهبسومترى والوعورة حيث بلغت (٧٩١,).

جدول رقم (٢٦) الخصائص التضاريسية لحوض وادى سدرىوبعض روافده الرئيسية (١)

م	الحوض	تضاريس الحوض/متر	نسبة التضرس	درجة الوعورة	التكامل الهبسومترى
١	نبع	٤٥٥٧	٠,٠٩	١,١	,٠٢٧
٢	المكتب	٤٠٨	٠,٠٧	٠,٦	,٠٣٩
٣	الوديات الصغير	٥٩١	٠,٠٧	٠,٩	,٠٣٦
٤	الوديات الكبير	٣٦٩	٠,٠٧	٠,٩	,٠٣٥
٥	قينيا	٧١٧	٠,١٠	١,١	,٠٣٤
٦	الخميلة	٤١٧	٠,٠٤	٠,٥	,٠٧٥
٧	خريزة	٣٧٤	٠,٠٤	٠,٨	,٠٩٥
٨	البيرق	٤٥٧	٠,٠٥	٠,٧	,٠٩٣
٩	ام ريجة	٣٠٤	٠,٠٤	٠,٤	,١٠٩
١٠	ام جراف	٥٩٦	٠,٠٥	٢,١	,٠٨٩
١١	امليح	٥٦٠	٠,٠٣	٠,٦	,١١٩
١٢	ميرخة	٧٧٦	٠,٠٣	١,١	,١٢٣
١٣	غرابة	٧٨١	٠,٠٦	٠,٩	,١٥٤
١٤	حوض وادى سدرى	١٦٣٠	٠,٠٢	٣,٢	,٦٣٤

(١)الجدول من عمل الطالب اعتمادا على القياسات من الخرائط الطبوغرافية

مقياس ١: ٥٠٠٠٠

جدول رقم (٢٧) العلاقة بين الخصائص التضاريسية لحوض وادى سدرى وبعض روافده الرئيسية (١)

المتغيرات	تضاريس الحوض	نسبة التضرس	التكامل الهبسومترى	درجة الوعورة
تضاريس الحوض	–	,٢٨٠–	,٨٩١+	,٧٦٦+
نسبة التضرس		ـ	,٥٨٥–	,٤٩٩+
التكامل الهبسومترى			–	,٧٩١+
درجة الوعورة				–

(١)تم حساب العلاقات الارتباطية باستخدام معادلة الارتباط لبيرسون عند مستوى الدلالة (٩٥% ، ٩٩ %) واعتمادا على الجدول رقم (٢٦)

الفصل الرابع

الخصائص المورفومترية
لشبكة حوض وادى سدرى

أولا :- خصائص الشبكة :

١- رتب المجارى .
٢- اعداد المجارى .
٣- نسبة التفرع (التشعب) .
٤- أطوال المجارى .
٥- معدل التقنن النهرى .
٦- معدل النسيج الطبوغرافى .
٧- كثافة التصريف .
٨- معدل إنحدار سطح الحوض ودرجته .
٩- المسافات بين المجارى .

ثانيا :- العلاقات الارتباطية بين الخصائص المورفومترية لشبكة التصريف .

ثالثا :- أشكال التصريف .

رابعا :- العلاقات الارتباطية بين متغيرات الحوض ومتغيرات شبكة التصريف بحوض وادى سدرى .

خصائص شبكة التصريف بحوض وادى سدرى

مقدمة :-

تعتبر شبكة التصريف Drainage Network الشكل العام لمجموعة مجارى نهرية مختلفة فى منطقة أو إقليم ما آتية من إتجاهات متعددة ومتجمعة فى مجرى واحد ، وتأخذ هذه المجـــارى طريقـــها بداية من منابعها ، وهى مناطق يطلق عليها خطوط تقسيم المياه بين شبكات الصرف الأخرى ، وهـــذه المجارى تنحدر من أراضى مرتفعة نحو المصب وتحصر فيمابينها منـــاطق تســـمى أراضـــى مـــابين الأودية وتلك المجارى ترتبط فى جريانها حسب طبيعة التركيب الصخرى ، ونظام بنائه مـــن جهـــة ، وبين مناخ الاقليم من جهة أخرى ، وإن كانت هناك عوامل تؤثر فى أشكال التصريف النـــهرى يمكـــن إجمالها فيما يلى :

- طبيعة الانحدار الأصلى ، وإختلاف الوحدات الصخرية ، والبنية الجيولوجية ، وأثر حركات الرفـــع التكتونية ، وحركات الانكسار ، وعمليات الطى التى تصيب الطبقات الجيولوجية بمنطقة الحـــوض أو الاقليم ، وتعمل على تعديل شكل التصريف النهرى وتجديد نشاط المجارى النهرية.
- نوع المناخ الذى يتعرض له الاقليم ، ومدى كمية التســـاقط والتطـــور الجيومورفولوجـــى لحـــوض النهرنفســـه. (حسن سيدأحمد أبوالعينين ، ١٩٨١ ، ص ٤٥٩).

ومن دراسة نظم التصريف يمكن التعرف على التاريخ التحاتى لمنطقة ما ، ويمكن أيضا التعرف علـــى تأريخ الأحداث التكتونية العظمى ، وكذلك فترات الطغيان البحرى على الكتلة اليابسة وذلك من خـــلال دراستنا لنمو وتطور النظم النهرية ، (جودة حسنين جودة ، ١٩٨٨ ، ص ١٦٦).

وبدراسة شبكة التصريف على أساس ترتيب المجارى النهرية Streem Ordering وأحواضها.

ومن خلال عملية ترتيب المجارى وهى الأساس الذى يمكن من خلالـــه ربـــط الخصـــائص المختلفـــة لأحواض التصريف بعضها ببعض (Bowden and Wallis , 1964 , pp. 767 – 779) .

ومن دراسة شبكة التصريف لحوض وادى سدرى والتى اعتمد فى رسمها علـــى كـــل مـــن الخرائـــط المصورة (الموزيك) مقيـــاس (١ : ٥٠٠٠٠) مع الاستعانة بالصور الجويـــة مقيـــاس (١ : ٤٠٠٠٠) بعد تعديلها (١ : ٣٧٠٠٠) وذلك بعد تعديل التداخل بين زوجيات الصور شكل رقم (٣١).

وقد اشتمل التحليل المورفومترى لشبكة التصريف على دراسة العناصر المختلفة للشبكة كمايلى :

١- رتب المجارى .
٢- اعداد المجارى .
٣- نسبة التشعب (التفرع) .
٤- أطوال المجارى .
٥- معدل التقنن النهرى .
٦- كثافة التصريف .
٧- النسيج الطبوغرافى .
٨- معدل انحدار سطح الحوض ودرجتة .
٩- المسافات بين المجارى .

وفيمايلى الدراسة الكاملة لعناصر الشبكة :

١- رتب المجارى :

تعتبر رتب المجارى النهرية هى المدخل الأساسى للدراسة المورفومترية لشبكة التصريف ، وتأتى عملية ترتيب المجارى فى الأهمية لكونها تعطى فكرة شاملة وواضحة عن نظام وحجم شبكة التصريف ، ومايرتبط بها من تصريف مائى (عبدالحميد أحمد كليو ، ١٩٨٨ ، ص ٧٥) فلو أننا قمنا بتثبيت جميع العوامل المؤثرة فى حوض التصريف فان رتب المجارى فى الحوض يجب أن تتناسب مع حجم شبكة التصريف وكل زيادة فى رتب المجارى المائية يقابلها المزيد من التصريف والجريان.
(Gregory and Walling, 1973, p. 456) ومن ثم تمت عملية تحليل خريطة شبكة التصريف على أساس دراسات سابقة وعديدة عالجت عملية ترتيب المجارى المائية .
وقد إختار الطالب أنسبها لدراسة حوض التصريف . ومن الدراسات الجيومورفولوجية التى تخص هذا المجال دراسات كل من :
(Horton , 1945 , p. 275) والذى يعتبر بحق رائد الدراسات المورفومترية لشبكات التصريف والذى تبلورت على يديه فكرة ترتيب المجارى.(Stream Ordering)
وأيضا طرق كل من :

(Shreve , 1967 , pp. 178 – 186)
(Scheidgger , 1965 , pp. 187 – 189)
(Strahler , 1952 , pp. 923 – 938)

وإتبع الطالب طريقة " استريلر " Strahler " نظرا لسهولتها ويمكن من خلالها مقارنة نتائج بيانات شبكة التصريف بحوض وادى سدرى والأحواض الأخرى المدروسة بمصر من حيث خصائصها العامة ، وتعتبر طريقة " استريلر " ماهى الا تعديل بسيط لطريقة "هورتن " لتصنيف رتب المجارى وطريقة " استريلر " فى الترتيب تتفق على أن روافد الرتبة الأولى هى تلك الروافد التى لاتستقبل روافد أخرى وتكون إصباعية الشكل وعندما يلتقى رافدا من الرتبة الأولى فانهما يكونان رافد من الرتبة الثانية ، وعندما يلتقى رافدان من الرتبة الثانية يكونان بعد اتصالهما رافدان من الرتبة الثالثة وهكذا أما إذا إتصل رافدا من الرتبة الأولى برافد من الرتبة الثانية أو الثالثة مثلا فهنا لايحدث تغير فى رتبة رافد الرتبة الثانية وذلك بمعنى أن عملية الزيادة فى الرتب عند " استريلر " لاتحدث الافى حالة اتصال رافدان لهما نفس الرتبة وطبقا لهذه الطريقة فقد انتهى المجرى الرئيسى لحوض وادى سدرى بالرتبة الثامنة وذلك نتيجة لالتقاء كل من مجرى وادى ميرخه ، ووادى غرابة ، وهما أحواض ينتهي مجراهما بالرتبة السابعة ، وحوض وادى سدرى يتشابه من حيث نهاية مجراه بالرتبة الثامنة مثل وادى فيران الذى وصل الى الرتبة الثامنة. (محمد رمضان مصطفى ، ١٩٨٧ ، ص ١١٥) .
وكذلك وادى وردان الذى وصل لنفس الرتبة. (محمود عبدالعزيز أبوالعينين ، ١٩٩٤ ، ص ٢٧٠) .

وهذا يدل على مقدار كبر حجم شبكة التصريف بالمقارنة بأحواض أخرى فى سيناء تصب فى خليج السويس مثل حوض وادى سدر ينتهى بالرتبة السابعة (حسين سعد الديب ، ١٩٩٨ ، ص ١٣٤) . وحوض وادى غرندل وصل للرتبة السابعة (عويس أحمد الرشيدى ، ١٩٩٤ ، ص ٧٤) .

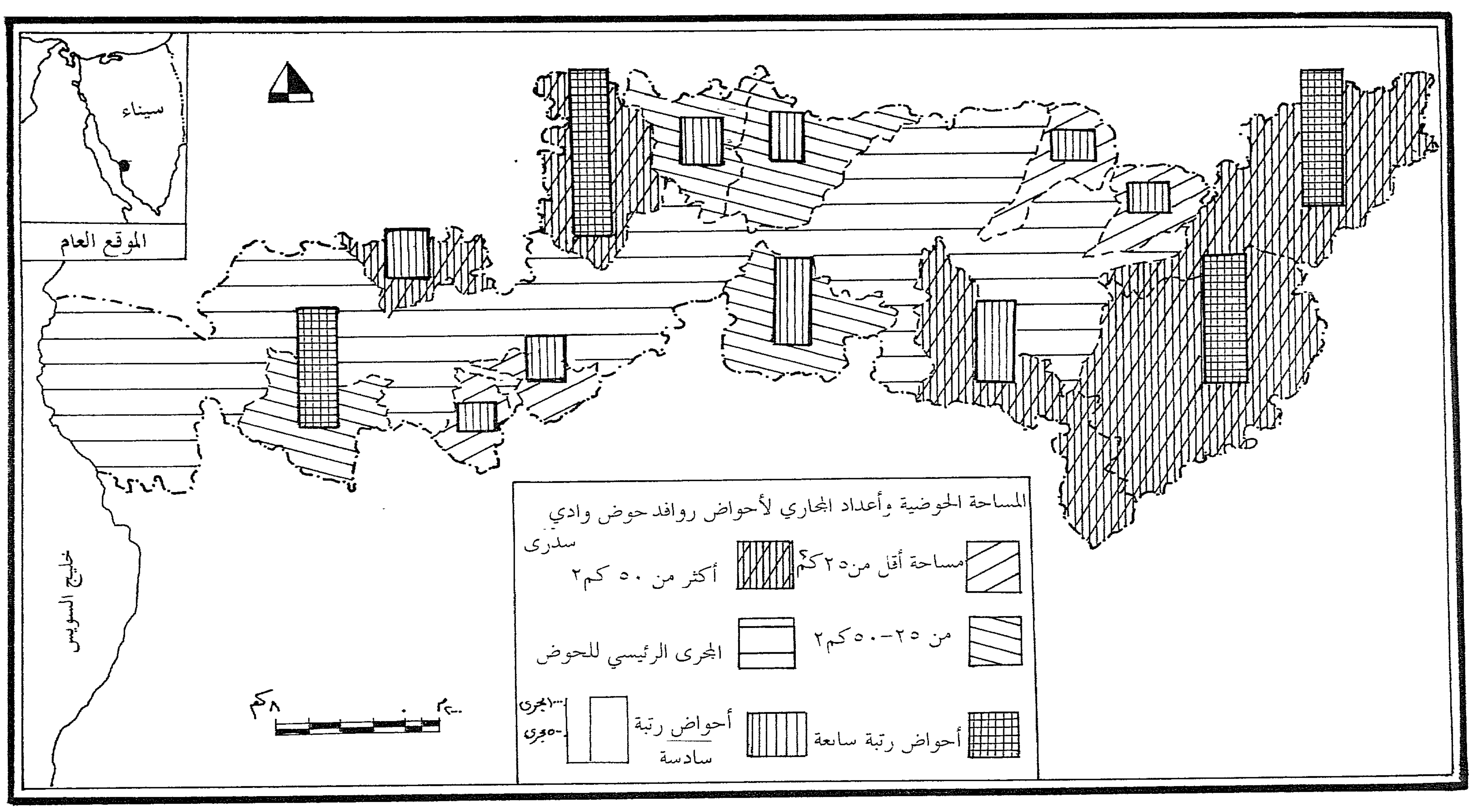
٢- أعداد المجارى :-

من دراسة النظم النهرية فى أحواض التصريف النهرى تهتم الدراسة المورفومترية بتميز رتبة أو مرتبة النهر ومدى العلاقة بين أعداد المجارى التابعة لكل رتبة ، والنسبة فيمابينهما وعلاقة كل مجموعة بمساحة أحواض التصريف المائى الثانوية التابعة لها ، ونجد تصنيف حوص النهر الى رتب مختلفة بهذا الشكل تفيد عند دراسة كمية التصريف المائى الخاصة بكل وادى نهرى ، أو بمجموعة من الأودية النهرية ذات رتبة معينة من حوض النهر الرئيسى (حسن سيدأحمد أبو العينين ، ١٩٨١ ، ص ٤٣٦) . ومن الجدول رقم (٢٩) والشكل (٣٢) يوضح أعداد رتب المجارى التى تكون شبكة التصريف فى حوض وادى سدرى وبعض أحواض روافده الرئيسية ومن الجدول يمكن استنتاج مايلى:

١- بلغ المجموع الكلى لعدد المجارى النهرية بحوض وادى سدرى (٣٣٣٩٠) رافدا فى حين بلغ إجمالى مجارى الرتبة الأولى وحدها (٢٦٠٤٦) مجرى أى تشكل نسبة كبيرة من إجمالى أعداد المجارى بالحوض وبلغت نسبتها (١, ٧٨%) فى حين بلغت أعداد مجارى الرتبة الثانية (٥٧٠١) مجرى بنسبة (٢, ١٧%) ونلاحظ أن الرتبة الأولى والثانية يشكلان نسبة (٣, ٩٥ %) من جملة أعداد المجارى ككل. وهما يمثلان الرتب الدنيا فى شبكة تصريف حوض وادى سدرى ، فى حين يبلغ عدد مجارى الرتبة الثالثة (١٢٤٧) مجرى وهى تمثل نسبة (٧, ٣%) من إجمالى أعداد رتب المجارى النهرية فى حين نلاحظ أن كلا من الرتبة الرابعة والخامسة والسادسة والسابعة جميعا تمثل نسبة (٢, ١%) من أعداد مجارى الرتب فى حين تمثل الرتبة الثامنة نسبة (٠٠٣, %) من جملة أعداد الرتب ، وهنا نلاحظ التفوق الواضح والملحوظ فى عدد مجارى الرتب الدنيا فى حوض وادى سدرى عن الرتب العليا ، وهذه طبيعة معظم أودية المناطق الجافة على وجة العموم ، وفى دراسة مقارنة لمجموع الرتبتين الأولى والثانية فى عدد من أحواض التصريف فى مصر بصفة عامة وفى سيناء بصفة خاصة وهى أحواض درست سابقا كما يوضحها الجدول رقم (٢٨).

ومن الجدول رقم (٢٨) يتضح الآتى :

نسبة الرتب الاولى والثانية فى أغلب الاودية المدروسة فى مصر والتى يوضحها الجدول السابق متقاربة حيث تتراوح بين (٩٢,٤%)فى وادى سدر ،(٩٥,٥%) فى وادى العريش وان وادى سدرى ووادى العريش يمثلان أعلى نسبة وهى على التوالى (٩٥,٣%) ، (٩٥,٥%) ونلاحظ ان خطوط تقسيم المياه الشمالية والشرقية تفصل حوض وادى سدرى عن حوص وادى العريش بروافده الجنوبية.


المساحة الحوضية وأعداد المجاري لأحواض روافد حوض وادي سدرى
مساحة أقل من ٢٥ كم٢
أكثر من ٥٠ كم٢
من ٢٥-٥٠ كم٢
المجرى الرئيسي للحوض
أحواض رتبة سابعة
أحواض رتبة سادسة
١٠٠ مجرى
٥٠ مجرى
٨ كم
صفر
سيناء
الموقع العام
خليج السويس

شكل رقم (٣٢)

جدول رقم (٢٨) نسبة ما تمثله مجارى الرتب الأولى والثانية من مجموع مجارى بعض أحواض التصريف الشهيرة وحوض وادى سدرى .

م	الحوض	% الرتبة الأولى والرتبة الثانية	منطقة البحث	ملاحظات
١	وادى فيران	٣١, ٩٤	غرب سيناء	محمد رمضان١٩٨٧
٢	وادى العريش	٥, ٩٥	شمال سيناء	أحمد صالح١٩٨٥
٣	وادى العمباجى	٩٣, ٩٤	شرق الصحراء الشرقية	أحمد معتوق ١٩٨٩
٤	وادى أم عدوى	٣٦, ٩٤	شرق سيناء	عبد الله علام ١٩٩٢
٥	وادى سدر	٤٤, ٩٢	غرب سيناء	حسين الديب ١٩٨٩
٦	وادى مبارك	٦٧, ٩٤	شرق الصحراء الشرقية	عبد الرازق الكومى١٩٩٦
٧	وادى قنا	٤٧, ٩٣	غرب الصحراء الشرقية	على ميرغنى١٩٨١
٨	وادى سدرى	٣, ٩٥	غرب سيناء	

وهذا التفوق لحوض وادى سدرى يرجع لكبر مساحته من ناحية ، والتنوع الواضح فى الوحدات الصخرية حيث يغطى الحوض تكوينات رسوبية ونارية ومتحولة أدت الى زيادة فى أعداد مجارى الرتب الدنيا فى أحواض التصريف الجافة الى قلة وإنعدام الغطاء النباتى فى أحواض هذه المناطق مما ينتج عنه حرمان أسطح هذه الأحواض من الحماية اللازمة ، ولهذا فهى أكثر تعرضا للنحت وتكوين المجارى المائية العديدة من الرتب الأولى عقب العواصف الممطرة الشديدة أو بعد حدوث السيول ، حيث طبيعة المناطق الصحراوية من حيث فجائية سقوط المطر التى سرعان ما تتحول فى جريانها الى سيول (عبد الحميد أحمد كليو ، ١٩٨٨ ، ص ص ٧٨ - ٧٩) ، وان كانت الاودية الجافة ماهى الا إرث الماضى ودور المطر الحالى ماهو الا تعديل بسيط فى بعض الظاهرات الجيومورفولوجية.

-ومن الجدول رقم (٢٩) نلاحظ التباين الواضح فى أحواض روافد حوض وادى سدرى ، من حيث أعداد المجارى فسجلت الأحواض كبيرة المساحة أعداد من الروافد أكثر من مثيلتها محدودة المساحة فمثلا أصغر الأحواض حوض وادى نبع (٨٩٣) رافد وكذلك أحواض الوديات الصغير ، والوديات الكبير على التوالى (٥٦٢) رافد ، و(٥٧٨) رافدا أما الأحواض كبيرة المساحة مثل وادى إمليح ، ووادى ميرخة ، ووادى غرابه سجلت أعلى عدد من الروافد ، وهى على الترتيب (١٦٧٣) رافدا و(٢٥٦٠) رافدا و(٢٤٦٦) رافدا . إذ تؤدى زيادة المساحة الى زيادة الروافد وهذا يعكس علاقة الارتباط القوية بينهما والتى تبلغ (+٧٢٧,) ويمثله الشكل رقم (٣٣) ، وليست المساحة وحدها أهم العوامل ولكن أهم العوامل التركيب الصخرى الذى يعتبر أكثر تأثيرا فى زيادة أو قلة أعداد المجارى ، وهذا نلاحظه فى حوض وادى حزيزة حيث عدم مسامية الصخور ، وعدم نفاذيتها للمياه مجارية الدنيا من الرتبتين الأولى والثانية ، فبلغت (١٨١٠) رافد و(٣٩٢) رافد على التوالى بنسبة (٧, ٩٥%) من جملة الروافد بالحوض ويلاحظ أيضا أودية كبيرة المساحة ولكن تكون قليلة فى أعداد روافدها مثل

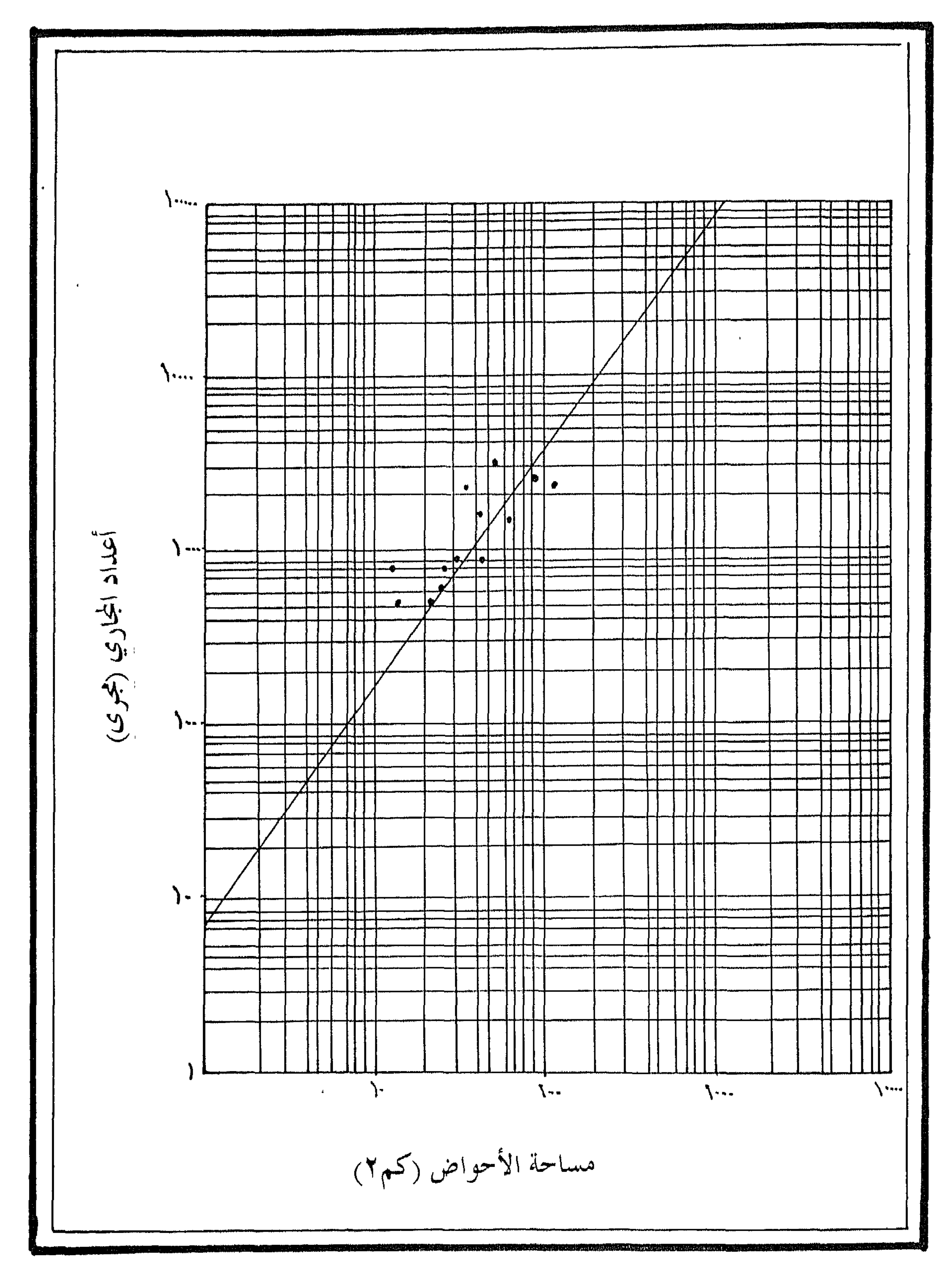
جدول رقم (٢٩) أعداد المجازى فى حوض وادى سدرى وبعض روافده الرئيسية والعلاقة بين الرتبة وعددها(١)

م	الحوض	عددالمجارى فى كل رتبة								مجموع الروافد	معامل الارتباط
		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨		
١	نبع	٦٨٠	١٦٠	٣٨	١١	٣	١	–	–	٨٩٣	,٧٧٩–
٢	المكتب	٤٣١	٩٨	٢٢	٨	٢	١	–	–	٥٦٢	,٧٧٤–
٣	الوديات الصغير	٤٣٤	١٠٢	٣٠	٩	٢	١	–	–	٥٧٨	,٧٨٣–
٤	الوديات الكبير	٤٨٨	١٠٥	٢٧	٩	٣	١	–	–	٦٣٣	,٧٧٠–
٥	قينيا	٦٦٩	١٤٩	٣٢	٨	٢	١	–	–	٨٦١	,٧٧٢–
٦	الخميلة	٧١٢	١٥٩	٣٢	٦	٢	١	–	–	٩١٢	,٧٧١–
٧	خريزة	١٨١٠	٣٩٢	٧٦	١٦	٥	٢	١	–	٢٣٠٢	,٧٢٥–
٨	البيرق	١٤٠١	٢٦٨	٥٨	١١	٣	١	–	–	١٧٤٢	,٧٥٧–
٩	أم ريجة	٧٢٤	١٥٧	٣٣	١٠	٤	١	–	–	٩٢٩	,٧٦٨–
١٠	أم جراف	٢٤٢٧	٥١٤	٩٣	٢٠	٧	٢	١	–	٣٠٦٤	,٧٢٢–
١١	إمليح	١٣٥٠	٢٥١	٥٦	١٣	٢	١	–	–	١٦٧٣	,٧٥٥–
١٢	ميرخة	١٩٥٩	٤٥٥	١٠٩	٢٦	٨	٢	١	–	٢٥٦٠	,٧٣٦–
١٣	غرابة	١٩٣١	٣٩٣	١٠١	٢٨	٩	٣	١	–	٢٤٦٦	,٧٢٤–
١٤	المجموع	١٥١٦	٣٢٠٣	٧٠٧	١٧٥	٥٢	١٨	٤	–	١٩١٧٥	–
١٥	المجرى الرئيسى	١١٠٣٠	٢٤٩٨	٥٤٠	١٢٢	٢٤	–	–	١	١٤٢١٥	–
١٦	وادى سَدرى	٢٦٠٤٦	٥٧٠١	١٢٤٧	٢٩٧	٧٦	١٨	٤	١	٣٣٣٩٠	,٧٠٥–

(١) المصدر: الجدول من عمل الطالب إعتمادا على خريطة شبكة التصريف مقياس (١ : ٥٠٠٠٠)

تم حساب معامل الارتباط لبيرسون عند مستوى دلالة (٩٥ % ، ٩٩ %)

شكل رقم (٣٣) العلاقة بين المساحة الحوضية و أعداد المجاري بحوض وادي سدرى (١)



(١) المصدر: من عمل الطالب إعتمادا على بيانات الجدولين رقمي (١٣، ٢٩)

وادى الخميلة وذلك لطبيعة الصخور الرسوبية فى منطقة الروافد العليا وهى المنفذة للمياه مما يؤدى الى قلة عدد الروافد ، فى أحواض رتبها وبلغت فى الرتبتين الأولى والثانية على التوالى (٧١٢) رافدا (١٥٩) رافدا ومن الجدول رقم (٢٩) يلاحظ وجود علاقة ارتباط عكسية قوية بين رتب الروافد وأعدادها فيبلغ معامل الارتباط على مستوى الحوض (-٠,٧٠٥) بينما فى أحواض الروافد تراوح ما بين (-٠,٧٢٢) حوض وادى ام جراف و(-٠,٧٨٣) حوض وادى الوديات الصغير ، وعند تمثيل العلاقة بين الرتبة ، وعدد المجارى كما يظهرها الشكل رقم (٣٤) وجد أنها تصنع متوالية هندسية معكوسة وذلك طبقا لقانون " هورتن " (Horton, 1945, pp. 332 – 333) التى تحكم العلاقة بين المتغيرات المختلفة فى الشبكة بالنسبة للوادى الرئيسى أو الروافد ، ونجد قرب عملية تطابق النقاط مع خط العلاقة الممثلة بين الرتبة وعددها والذى تم تحديد مساره حسابيا عن طريق المنحنى اللوغاريتمى وإذا كان هناك تفاوت فيرجع الى التباين فى ليثولوجية الوحدات الصخرية بالمنطقة وبحوض الدراسة على وجه التحديد .

٣- نسبة التفرع (التشعب) :-

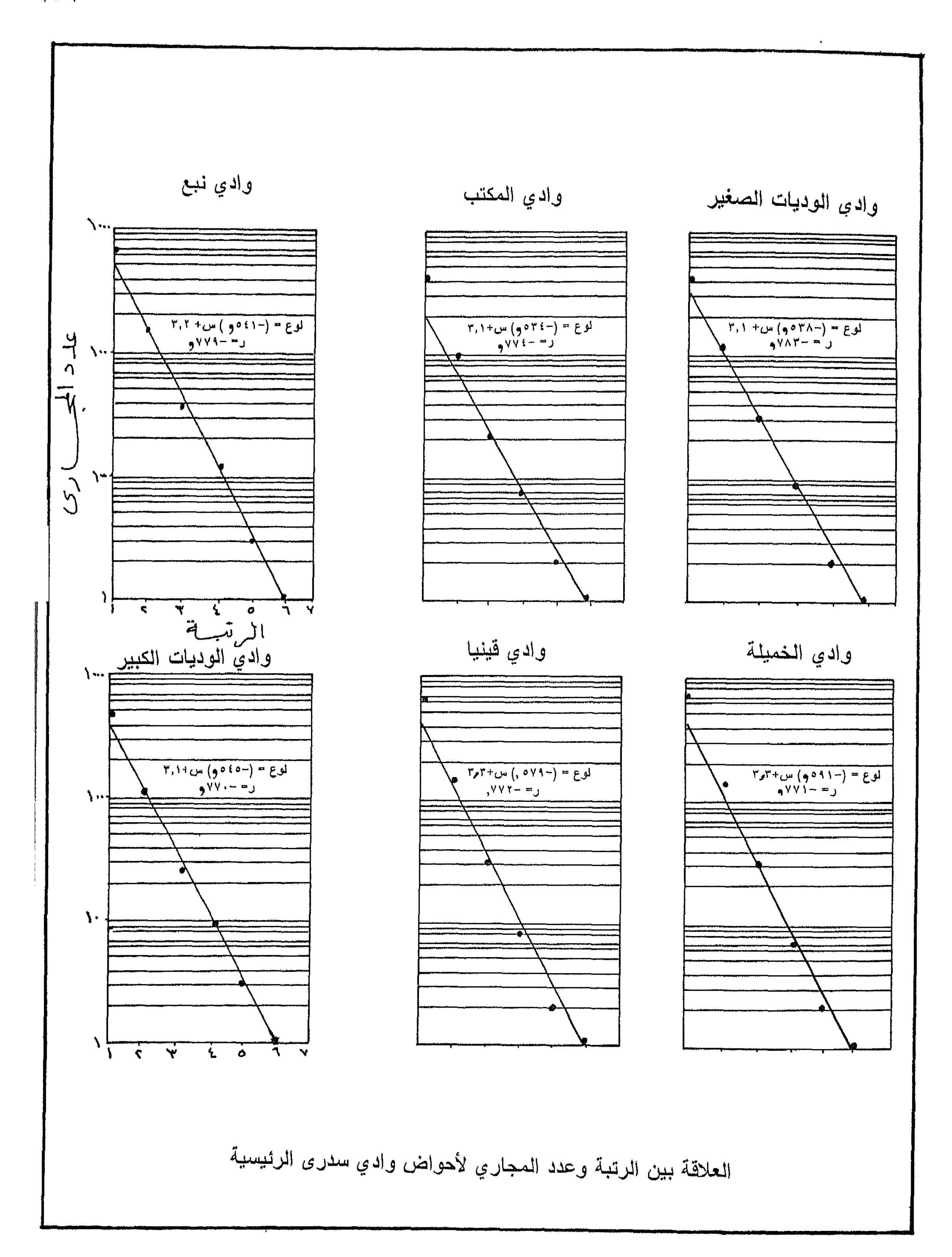
تعرف نسبة التفرع بأنها النسبة بين عدد المجارى لرتبة معينة (س ١) وعدد المجارى للرتبة التى تليها (س ٢) وترجع أهمية نسبة التفرغ لكونه يعد أحد العوامل التى تتحكم فى معدل التصريف ،. (جوده حسنين جوده ، محمود محمد عاشور ، وزملائهما ، ١٩٩١ ، ص ٣٣٥).

ويلاحظ أن الأحواض التى تميل الى الاستدارة تكون فيها نسبة التفرع منخفضة مما يسمح بانصراف المياه فى فترة زمنية قصيرة فتزداد خطورتها ، أما الأحواض عالية التفرع تكون مستطيلة الشكل مما يسمح بمرور المياه على مدى فترة زمنية طويلة مما يساعد على تنمية الخزان الجوفى بالمياه.

وقد أوضح "إستريلر" (Strahler , 1954 , p. 485) عند دراسة أحواض نهرية مختلفة ولكنها متشابهة فى البنية والتركيب الجيولوجى والظروف المناخية فإن نسبة التفرع بين رتب مجريها تعطى نسبا شبه ثابتة وغالبا ماتتراوح مابين (٣ – ٥).

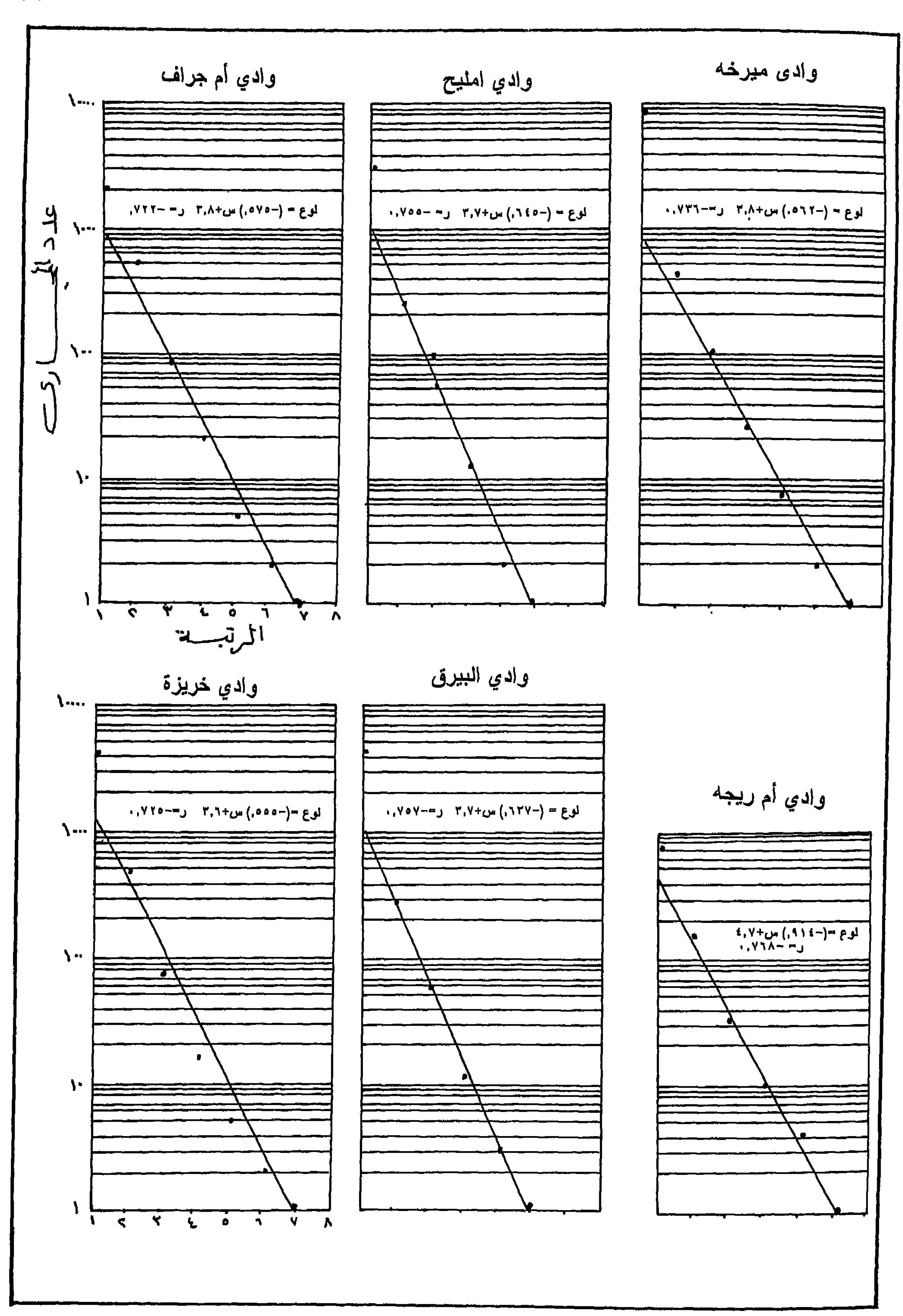
ومن المفترض بقسمة أعداد المجارى فى رتبة ما على عدد المجارى فى الرتبة التى تليها ان يكون الناتج ثابتا . ولكن ذلك لايتحقق فى الأحواض المختلفة أو فى الحوض الواحد للإختلافات الجيولوجية والهيدرولوجية وظروف البنية والتربة والنبات الطبيعى بالاضافة الى بعض العوامل الأخرى التى تم الاعتماد عليها مثل الطريقة التى اتبعت فى تصنيف المجارى والرتب والمصدر (أحمد سالم صالح ، ١٩٨٥ ، ص ص ٩٩ – ١٠٠) .

وقد اقترح "استريلر" . (Strahler, 1957, pp. 913 – 920) تعديل نسبة التفرغ لكى يتفادى الاختلافات الكبيرة من رتبة الى أخرى فى الحوض الواحد ولذلك اقترح مايسمى بمعدل التفرع المرجح وقد تم حساب معدل التفرغ المرجح عن طريق ضرب نسبة التفرع فى عدد مجارى رتبتيها المتتاليتين ثم جمع حاصل ضرب كل الرتب وقسمته على عدد المجارى داخل الحوض .

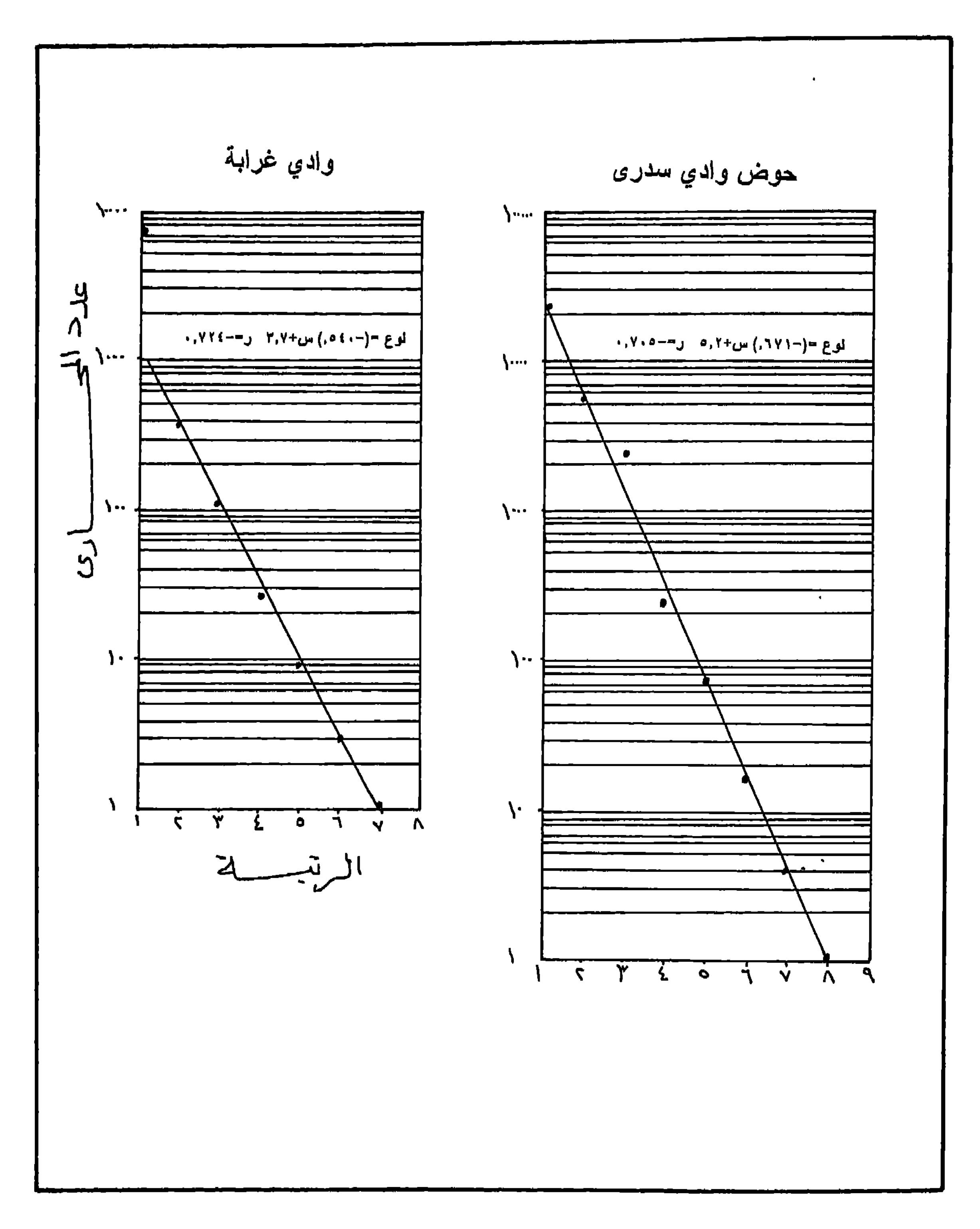


العلاقة بين الرتبة وعدد المجاري لأحواض وادي سدرى الرئيسية

شكل رقم (٣٤)



تابع شكل رقم (٣٤)



حوض وادي سدرى
لوع =(-٦٧١,) س+٥,٢ ر=-٠,٧٠٥
وادي غرابة
لوع =(-٥٤٠,) س+٣,٧ ر=-٠,٧٢٤
عدد المجاري
الرتبة

تابع شكل (٣٤)

ويمكن حساب معدل التفرع المرجح عن طريق المعادلة الآتية :

مج (ع (د١ + د٢))

معدل التفرع المرجح = ─────────────

مج (د١ + د٢)

حيث أن :

مج = المجموع الجبرى لكل الرتب بالحوض .

ع = معدل التفرع لكل رتبتين متتاليتين .

د١ = عدد مجارى الرتبة .

د٢ = عدد مجارى الرتبة التالية .

(محمد مجدى تراب ، ١٩٨٨، ص ١١٢) .

جدول رقم (٣٠) معدل التفرغ العام والمرجح فى حوض وادى سدرى وبعض روافده الرئيسية(١)

م	الحوض	معدل التفرع للرتب لبعض الأودية الرئيسية							متوسط معدل التفرع"التشعب"	معدل التفرع "التشعب"المرجح
		رتبة١ رتبة٢	٢ ٣	٣ ٤	٤ ٥	٥ ٦	٦ ٧	٧ ٨		
١	نبع	٤,٣	٤,٢	٣,٥	٣,٧	٣			٣,٧	٥,٢
٢	المكتب	٤,٤	٤,٥	٢,٨	٤	٢			٣,٥	٥,٣
٣	وديات الصغير	٤,٣	٣,٤	٣,٣	٤,٥	٢			٣,٥	٥,١
٤	وديات الكبير	٤,٦	٣,٩	٣	٣	٣			٣,٥	٥,٤
٥	قينيا	٤,٥	٤,٧	٤	٤	٢			٣,٨	٥,٥
٦	الخميلة	٤,٥	٥,٠	٥,٣	٣	٢			٤,٠	٥,٦
٧	خريزة	٤,٦	٥,٢	٤,٨	٣,٢	٢,٥	٢		٣,٧	٤,٩
٨	البيرق	٥,٢	٤,٦	٥,٣	٣,٧	٣			٤,٤	٦,١
٩	إم ريجة	٤,٦	٤,٨	٣,٣	٢,٥	٤			٣,٨	٥,٦
١٠	إم جراف	٤,٧	٥,٥	٤,٧	٢,٩	٣,٥	٢		٣,٩	٥,٨
١١	إمليح	٥,٤	٤,٥	٤,٣	٦,٥	٢			٤,٥	٦,٢
١٢	ميرخه	٤,٣	٤,٢	٤,٢	٣,٣	٤	٢		٣,٧	٥,٣
١٣	غرابة	٤,٩	٣,٩	٣,٦	٣,١	٣	٣		٣,٦	٥,٧
١٤	وادى سدرى	٤,٦	٤,٦	٤,٢	٣,٩	٤,٢	٤,٥	٤	٤,٣	٥,٦

(١) المصدر: الجدول من حساب الطالب اعتمادا على الجدول رقم (٢٩).

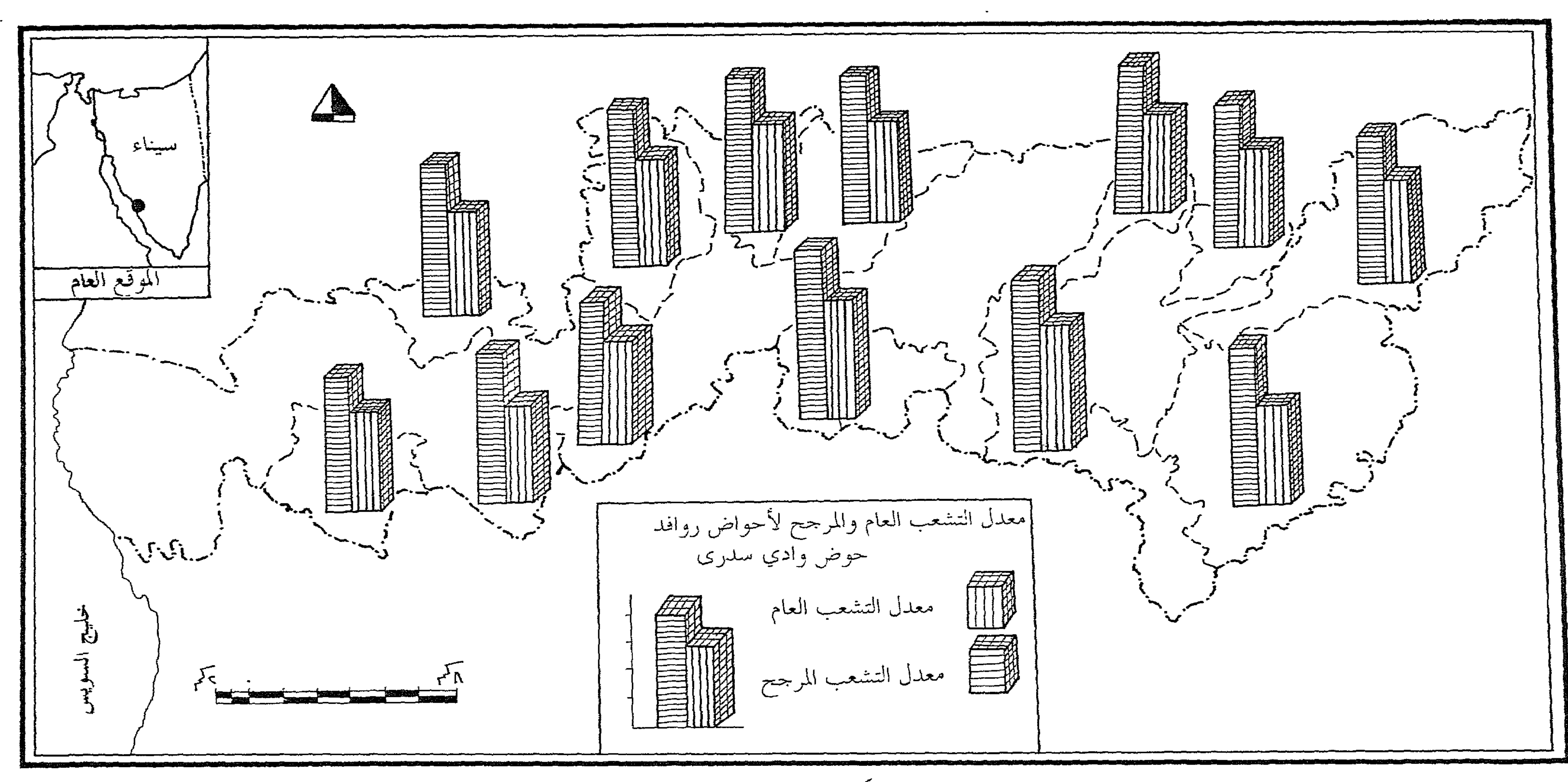
ومن الجدول رقم (٣٠) والشكل (٣٥) يلاحظ الآتى :

١- تتباين قيم نسبة التفرع بحوض وادى سدرى حيث بلغ المتوسط العام لمعدل التفرع بالحوض (٤,٣) فى حين تتراوح قيم نسبة التفرع فى أحواض الروافد الرئيسية مابين (٣,٥ - ٤,٥) ويلاحظ أن قيمة التفرع فى حوض وادى سدرى تكون قريبة من الأحواض المجاورة لها والتى تصب فى خليج السويس والتى تقع غرب سيناء ففى حوض وادى فيران الحد الجنوبى لحوض وادى سدرى بلغ معدل التفرع به (٤,٦) وفى أحواض روافده تراوحت مابين (٣,٣) حوض أم لصيفة ، (٥,٨) حوض وادى الشيخ الأعلى ، (محمد رمضان مصطفى ، ١٩٨٧ ، ص ١٢٤) وبلغت فى وادى وردان (٤,٣)،(محمود عبد العزيز أبوالعينين ، ١٩٩٤ ، ص ١١٧) وحوض وادى غرندل (٤,٨) (عويس أحمد الرشيدى ، ١٩٩٤ ، ص ٧٦) بينما حوض وادى العريش والذى يصب شمالا فى البحر المتوسط بلغ معدل التفرع (٤,٥) (أحمد سالم صالح ، ١٩٨٥ ، ص ١٠٠) وفى الأحواض التى تصب فى خليج العقبة مثل حوض وادى أم عدوى بلغ معدلها (٤,٤). (عبد الله علام ، ١٩٩٢ ، ص٧٦) وفى حوض وادى مبارك بالصحراء الشرقية بلغ معدل التفرع (٤,٢) (عبد الرازق الكومى ، ١٩٩٦ ، ص ١٥٨) وفى وادى حجول بلغت قيمة معدل التفرع (٣,٩٥) (محمود عبد العزيز أبوالعينين ، ١٩٨٧ ، ص٢٢١) وفى وادى بدع (٤,٢) (محمد مجدى تراب ، ١٩٨٨ ، ص١١٦) وفى وادى سدر (٤,٥) (حسين سعد الديب ، ١٩٩٨ ، ص١٤٢) .

٢- ويلاحظ أن نسبة التفرع فى رتب المجارى تكون مختلفة وتتراوح ما بين (٢-٦,٥) وهذه النسبة مرتفعة بصفة عامة فى الرتب الدنيا (الأولى والثانية) ثم تأخذ فى الإنخفاض فى الرتب حتى الرتبة الثامنة ، ويرجع ذلك إلى الهبوط فى أعداد المجارى ، وكذلك وجود إختلافات محلية داخل أحواض التصريف مثل تضرس السطح وتباين المساحة والتركيب الجيولوجى .

٣- ومن الجدول رقم (٣٠) يلاحظ أن مجارى الرتبة الأولى فى الحوض تساوى (٥) أمثال الرتبة الثانية تقريبا (٤,٦) ومجارى الرتبة الثانية تساوى (٥) أمثال الرتبة الثالثة(٤,٦) تقريبا ونجد الرتبة الثالثة والرابعة والخامسة تساوى(٤) أمثال الرتبة التى تليها فى حين الرتبة السادسة تساوى (٥) أمثال الرتبة الثانية تقريبا (٤,٦) ومجارى الرتبة الثانية تساوى (٥) أمثال الرتبة الثالثة (٤,٦) تقريبا ، ونجد الرتبة الثالثة والرابعة والخامسة تساوى (٤) أمثال الرتبة التى تليها فى حين الرتبة السادسة تساوى (٥) أمثال الرتبة السابعة ، والسابعة تساوى (٤) أمثال الرتبة الثامنة ، ومن خلال ذلك يتضح أن معدل التفرع لرتب الحوض يتفق والمدى الذى وضعه " استريلر" من (٣ - ٥) .

٤- ومن معدل التفرع المرجح الذى إقترحه (استريلر) نجد معدل التفرع لحوض وادى سدرى بلغ (٥,٦) فى حين تراوحت قيمة أحواض الروافد ما بين (٤,٩) حوض وادى خريزه و(٦,٢) فى حوض وادى امليح ، فهنا نجد أن متوسط معدل التفرع فيه نوعا من التجانس بين قيمته حيث التفاوت بسيط بينما معدل التفرع المرجح نجد التفاوت فى قيمته ، وذلك نظرا للإختلافات الجيولوجية والظروف البنيوية وغيرها من العوامل الأخرى المحلية ، وعدم التجانس فى صخوره .


سيناء
الموقع العام
خليج السويس
معدل التشعب العام والمرجح لأحواض روافد حوض وادي سدرى
معدل التشعب العام
معدل التشعب المرجح

شكل رقم (٣٥)

٤ - أطوال المجارى :-

تعتبر دراسة أطوال المجارى ذات أهمية لما لها من تأثير علــى شــكل الحــوض ، حيــث أن المجارى المائية تحمل الرواسب الناتجة عن عمليات النحت من أحواض التصريف وتلقى ببعض مــن حمولتها عن طريق الترسيب فوق سهله الفيضى وقيعان مجاريه والباقى يتم نقله إلى المروحــة فتتقــدم وتتسع وتزيد من مساحتها ومن ثم يتغير شكل الحوض ، وعليه فإن زيادة أطوال المجــارى (الرتــب) تعمل على تقليل سرعة التيار خصوصا فى حالة إتساع المجارى ، وعليه تقل نســبة الرواســب التــى تصل إلى المروحة الفيضية وهنا تقل مساحتها ، ويحدث العكس فى حالة قلة أطول المجــارى حيــث تزيد كمية الرواسب المنقولة إلى المروحة الفيضية وتزيد من مساحتها.

(Gregory, K. J., and Walling, D. E., 1973, P. 3) وتهدف أيضا دراسة أطــوال مجــارى الرتب للوقوف على العلاقة بين هذه الأطوال ورتبــها المختلفــة ،وتــم قيــاس تلــك الأطــوال مــن الخرائطالمصورة (الموزيك) مقياس ١: ٥٠,٠٠٠ مستخدما عجلة القياس .

ومن الجدول رقم (٣١) والشكل (٣٦) نجد أن مجموع أطوال مجارى الرتب بحوض وادى سدرى بلــغ حوالى (٧٥١٤كم) وتمثل مجارى الرتبة الأولى (٤٣٠٦,٤كم) بنسبة (٥٧,٣ %) من إجمــالى أطــوال المجارى والرتبة الثانية (١٦٦٧,٦كم) بنسبة (٢٢,٢%) من إجمالى أطوال المجارى بينما الثالثة تشــكل نسبة مقدارها (١٠,٦%) بينما الرتب الرابعة والخامسة وحتى الثامنة تبلغ مجموع أطوالها (٧٤٢,٩كــم) . بنسبة (٩,٩%) من مجموع أطوال المجارى ، ويلاحظ سيادة أطوال المجارى للرتبة الأولــى والثانيــة ويرجع للزيادة فى أعدادهم ، وهنا يتضح أن مجموع أطوال المجارى يتناقص مع زيادة الرتبة ، ممــا يعنى وجود علاقة عكسية قوية (-٧٧٩ر) ويوضحها أيضا الشكل رقم (٣٧) ونجد أيضا تتبــاين فــى مجموع أطوال المجارى من حوض لآخر فمثلا حوض وادى غرابة تبلغ مجموع أطوال مجاريــــه (٧٥٢,٨كم) ويسهم بنسبة قدرها (١٠,١%) تقريبا من مجموع أطوال مجارى الرتب فــى الحــوض ككل ، وهو أكبر الأحواض مساحة بينما يسهم حوض وادى نبع بنسبة (٢,١ %) من مجموع مجــارى الحوض وهو أقل الأحواض مساحة وكذلك المكتــب يســهم بنسبــة (١,٦ %) وبمجمــوع أطــوال (١٢٣,٣كم) وهما أقل الأحواض مساحة ، وهنا نجد علاقة بين أطوال المجــارى والمســاحة علاقــة واضحة فقد بلغت فى حوض وادى سدرى(+٩٣٣ر) ، كما يوضحها الشكل رقم (٣٨) ، ونقول أيضــا أن المساحة هى عامل ضمن عوامل أخرى لها تأثيرها على أطوال المجارى مثــل الرتبــة وعددهــا وكذلك النسيج الطبوغرافى ودرجات الانحدار فمثلا نجد حوض وادى نبع يبلغ معدل أنحــداره (٠٧٨,) بدرجة إنحدار (٤,٤°) وكذلك حوض وادى المكتب (٠,٠٦٦) بدرجة(٤,١°)وحوض وادى قينيا معــدل إنحداره (١٠١,) بدرجة إنحدار(٥,٧°) وهنا نجد أن أطوال المجارى يتأثر بدرجات الانحدار فيقل مــع شدة الانحدار ومن الجدول رقم (٣٢) وكذلك الشكل رقم (٣٩) والذى يبين متوســطات أطــوال رتــب المجارى المختلفة فى حوض وادى سدرى حيث يبلغ حوض التصريف (١١,٣٥١كم) فى حيــن نجــد متوسط أطوال مجارى الرتبة الأولى (١٦٥,كم) وفى الرتبة الثانية (٢٩٣, كم) فى حين بلغ المتوســط

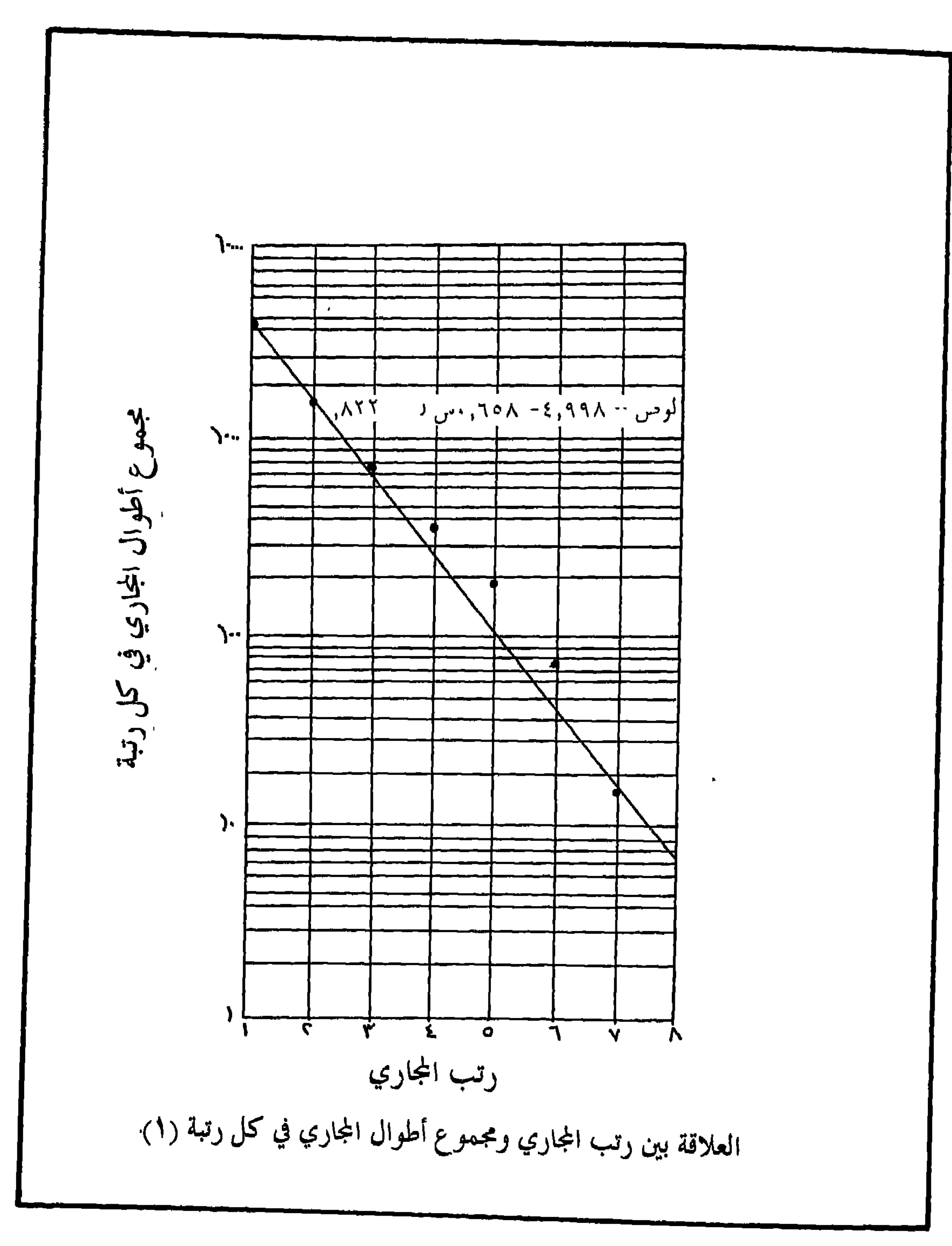
جدول رقم (٣١) أطوال مجارى الرتب فى حوض وادى سدرى وبعض روافده الرئيسية (١) والعلاقة بين أطوال المجارى والرتبة (١).

م	الحوض	أطوال مجارى الرتب								مجموع أطوال الرتب	معامل الارتباط
		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨		
١	نبع	٩٢,٦	٣٤,٢	١٤,٧	٥,٦	٣,٩	٤,٥	–	–	١٥٥,٥	٠,٨٣٤–
٢	المكتب	٦١,٣	٣٦,٠	١٤,٥	٥,٤	٢,٩	٣,٢	–	–	١٢٣,٣	٠,٨٣٦–
٣	الوديات الصغير	٨٧,٤	٣٥,٣	٢٥,٢	٩,٣	٨,٤	١,٩	–	–	١٦٧,٥	٠,٨٨٥–
٤	الوديات الكبير	٩٥,٤	٣٨,٠	٢٢,٩	٩,٦	٤,١	٦,٥	–	–	١٧٦,٥	٠,٨٦١–
٥	قينيا	١٠٨,٩	٤٠,٦	٢٢,٠	١٠,٤	٦,٩	٠,٦	–	–	١٨٩,٤	٠,٨٦٥–
٦	الخميلة	١١٠,٢	٣٨,٠	١٩,٦	١٠,٨	٥,٧	٣,٠	–	–	١٨٧,٣	٠.٨٤٢–
٧	خريزة	٢٣٥,٦	٨٧,٣	٣٧,٩	٢٠,٤	٧,٢	٣,٥	٢,٥	–	٣٩٤,٤	٠,٨٢٠–
٨	البيرق	٢٢٥,٧	٧٤,٨	٢٩,٨	١١,٤	١٤,٨	٣,٨	–	–	٣٦٠,٣	٠,٨٢٢–
٩	ام ريجة	١٥٢,٢	٥١,٢	٢٩,٢	١٠,٤	٦,٩	٣,٦	–	–	٢٥٣,٥	٠,٨٤٤–
١٠	ام جراف	٣٦١,٢	١٠٨,٧	٤٠,٩	٢٠,٨	٩,٠	١١,٥	١,٣	–	٥٥٣,٤	٠,٧٧٧–
١١	إمليح	٢١٠,١	٨٣,٠	٤٦,٤	١٦,٥	٢٠,١	٣,٢	–	–	٣٧٩,٣	٠,٨٦٦–
١٢	ميرخة	٤٢٥,٣	١٧٢,٦	٧٩,٤	٣٨,٥	٧,٦	١٢,٩	٨,٠	–	٧٤٤,٣	٠,٨٣١–
١٣	غرابة	٤٣١,٨	١٥٩,٦	٧٤,٠	٤٠,٦	٢٩,٦	١٢,٦	٤,٦	–	٧٥٢,٨	٠,٨٢١–
١٤	المجموع	٢٥٩٧,٧	٩٥٩,٣	٤٥٦,٥	٢٠٩,٧	١٢٧,١	٧٠,٨	١٦,٤	–	٤٤٣٧,٥	٠,٨٢٢–
١٥	المجرى الرئيسى.	١٧٠٨,٧	٧٠٨,٣	٣٤٠,٦	١٧٠,٧	٧٠,٤	–	–	٧٧,٨	٣٠٧٦,٥	٠,٧٦٣–
١٦	وادى سدرى	٤٣٠٦,٤	١٦٦٧,٦	٧٩٧,١	٣٨٠,٤	١٩٧,٥	٧٠,٨	١٦,٤	٧٧,٨	٧٥١٤	٠,٧٩٩–

المصدر : (١) الجدول من اعداد الطالب اعتمادا على قياسات الخريطة الاساسية شبكة التصريف ١:٥٠٠٠٠ "الموزيك"

الموقع العام
سيناء
خليج السويس
أطوال مجاري الرتب لأحواض روافد وادي سدرى
رتبة أولى
رتبة ثانية
رتبة ثالثة
رتبة رابعة
رتبة خامسة
رتبة سادسة
رتبة سابعة

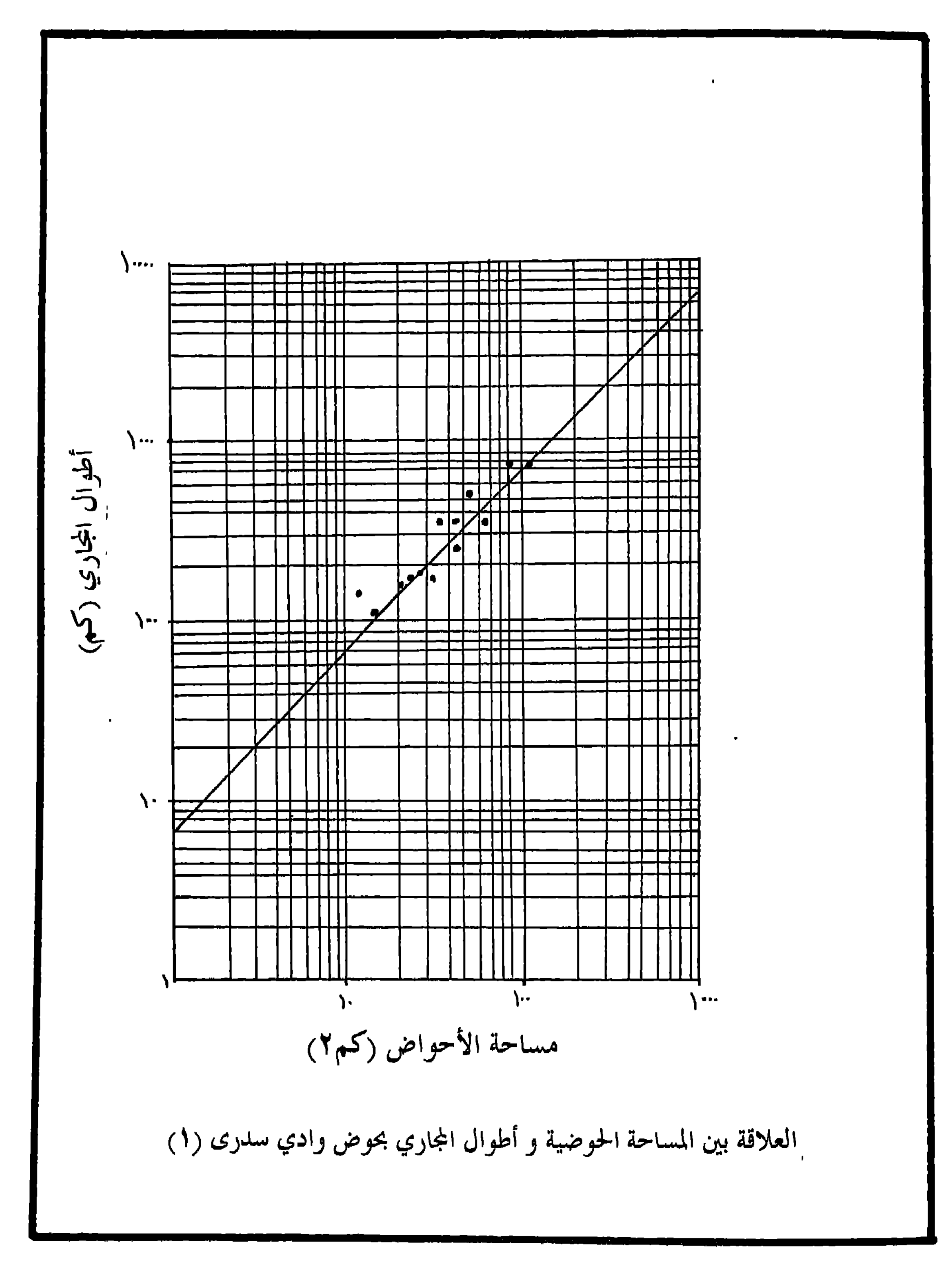
شكل رقم (٣٦)



العلاقة بين رتب المجاري ومجموع أطوال المجاري في كل رتبة (١)

شكل رقم (٣٧)

(١) المصدر: من عمل الطالب إعتمادا على بيانات الجدول رقم (٣١)



العلاقة بين المساحة الحوضية و أطوال المجاري بحوض وادي سدرى (١)

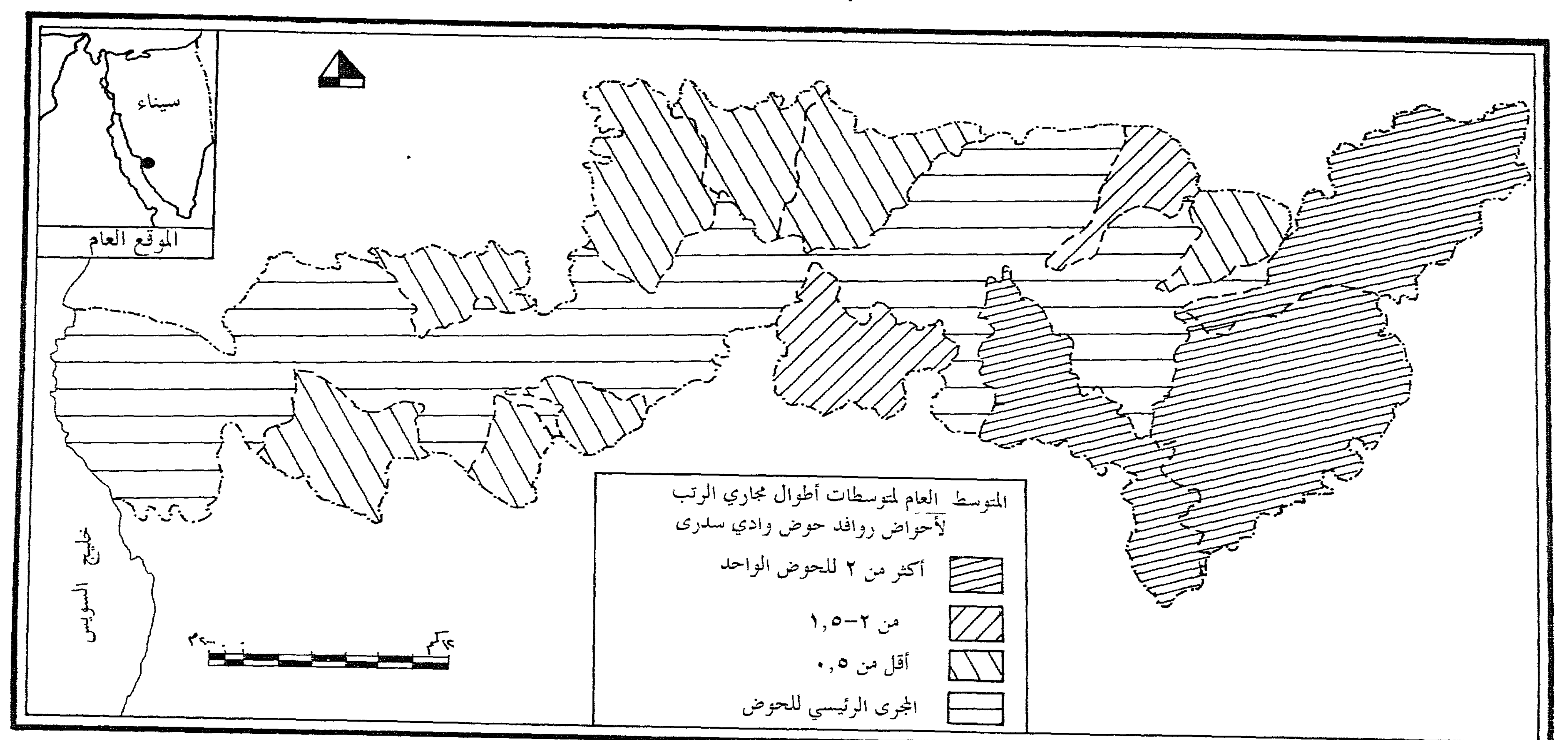
شكل رقم (٣٨) (١) المصدر: من عمل الطالب إعتمادا على بيانات الجدولين رقمي (١٣،٣١)

جدول رقم (٣٢) متوسط أطوال مجارى الرتب فى حوض وادى سدرى وبعض روافده الرئيسيه ونسبة الطول (١)

م	الحوض	متوسط أطوال مجارى الرتب كم								المتوسط العام	نسبة الطول	معامل الإرتباط
		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨			
١	نبع	٠,١٣٦	٠,٢١٤	٠,٣٨٧	٠,٥٠٩	١,٣	٤,٥	–	–	١,١٧٤	١,٧٩	٠,٨٠١+
٢	نمكتب	٠,١٤٢	٠,٣٦٢	٠,٦٥٩	٠,٦٧٥	١,٤٥	٣,٢	–	–	١,٠٨٢	١,٦٣	٠,٨٧٩+
٣	الوديلت الصغير	٠,٢٠١	٠,٣٤٦	٠,٨٤٠	١,٠٣٣	٤,٢	١,٩	–	–	١,٤٢	١,٦٥	٠,٧٢٧+
٤	الوديات الكبير	٠,١٩٥	٠,٣٦٢	٠,٨٤٨	١,٠٦٧	١،٣٦٧	٦,٥	–	–	١,٧٢٣	١,٩٢	٠,٧٨١+
٥	قينيا	٠,١٦٣	٠,٢٧٢	٠,٦٨٨	١,٣٠٠	٣,٤٥	٠,٦	–	–	١,٠٧٩	١,٤٩	٠,٥٣٧+
٦	الخميلة	٠,١٥٥	٠,٢٣٩	٠,٦١٣	١,٨٠٠	٢,٨٥	٣،٠٠	–	–	١,٤٤٣	١,٦١	٠,٩٦٣+
٧	خريزة	٠,١٣٠	٠,٢٢٣	٠,٤٩٩	١,٢٧٥	١,٤٤	١,٧٥	٢,٥	–	١,١١٧	١,٤٧	٠,٩٧٩+
٨	البيرق	٠,١٦١	٠,٢٧٩	٠,٥١٤	١,٠٣٦	٤,٩٣٣	٣,٨	–	–	١,٧٨٧	١,٨٥	٠,٨٥١+
٩	أم ريجة	٠,٢١٠	٠,٣٢٦	٠,٨٨٥	١,٠٤٠	١,٧٢٥	٣,٦	–	–	١,٢٩٨	١,٥٣	٠,٩٠٩+
١٠	أم جراف	٠,١٤٩	٠,٢١١	٠,٤٣٩	١,٠٤٠	١,٢٨٦	٥،٧٥	١,٣	–	١,٤٥٤	١,٦٩	٠,٦٠٧+
١١	امليح	٠,١٥٦	٠,٣٣١	٠,٨٣٢	١,٢٦٩	١٠,٠٥	٣,٢	–	–	٢,٦٤٠	٢,٤٠	٠,٦٣٢+
١٢	ميرخه	٠,٢١٧	٠,٣٧٩	٠,٧٢٨	١,٤٨١	٠,٩٥	٦,٤٥	٨,٠٠	–	٢,٦٠١	٢,٠٥	٠,٨٥٧+
١٣	غرابة	٠,٢٢٤	٠,٤٠٦	٠,٧٣٣	١,٤٥	٣,٢٨٩	٤,٢	٤,٦	–	٢,١٢٩	١,٤٦	٠,٩٦٦+
١٤	المجموع	٠,١٧٣	٠,٣٠٠	٠,٦٤٦	١,١٩٨	٢,٤٤٤	٣,٩٣٣	٤,١	–	–	١,٤٩	٠,٩٦٠+
١٥	المجرى الرئيسى	٠,١٥٥	٠,٢٨٤	٠,٦٣١	١,٤٠٠	٢,٩٣٣	–	–	٧٧,٨	–	–	–
١٦	حوض وادى سدرى	٠,١٦٥	٠,٢٩٣	٠,٦٣٩	١,٢٨١	٢,٥٩٩	٣,٩٣٣	٤,١	٧٧,٨	١١,٣٥١	٣,٦٩	٠,٦٢٢+

(١) المصدر: الجدول من عمل الطالب إعتمادا على الجداول السابقة وخريطة شبكة التصريف ١:٥٠٠٠٠

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)



الموقع العام
سيناء
خليج السويس
المتوسط العام لمتوسطات أطوال مجاري الرتب لأحواض روافد حوض وادي سدرى
أكثر من ٢ للحوض الواحد
من ٢-١,٥
أقل من ٠,٥
المجرى الرئيسي للحوض

شكل رقم (٣٩)

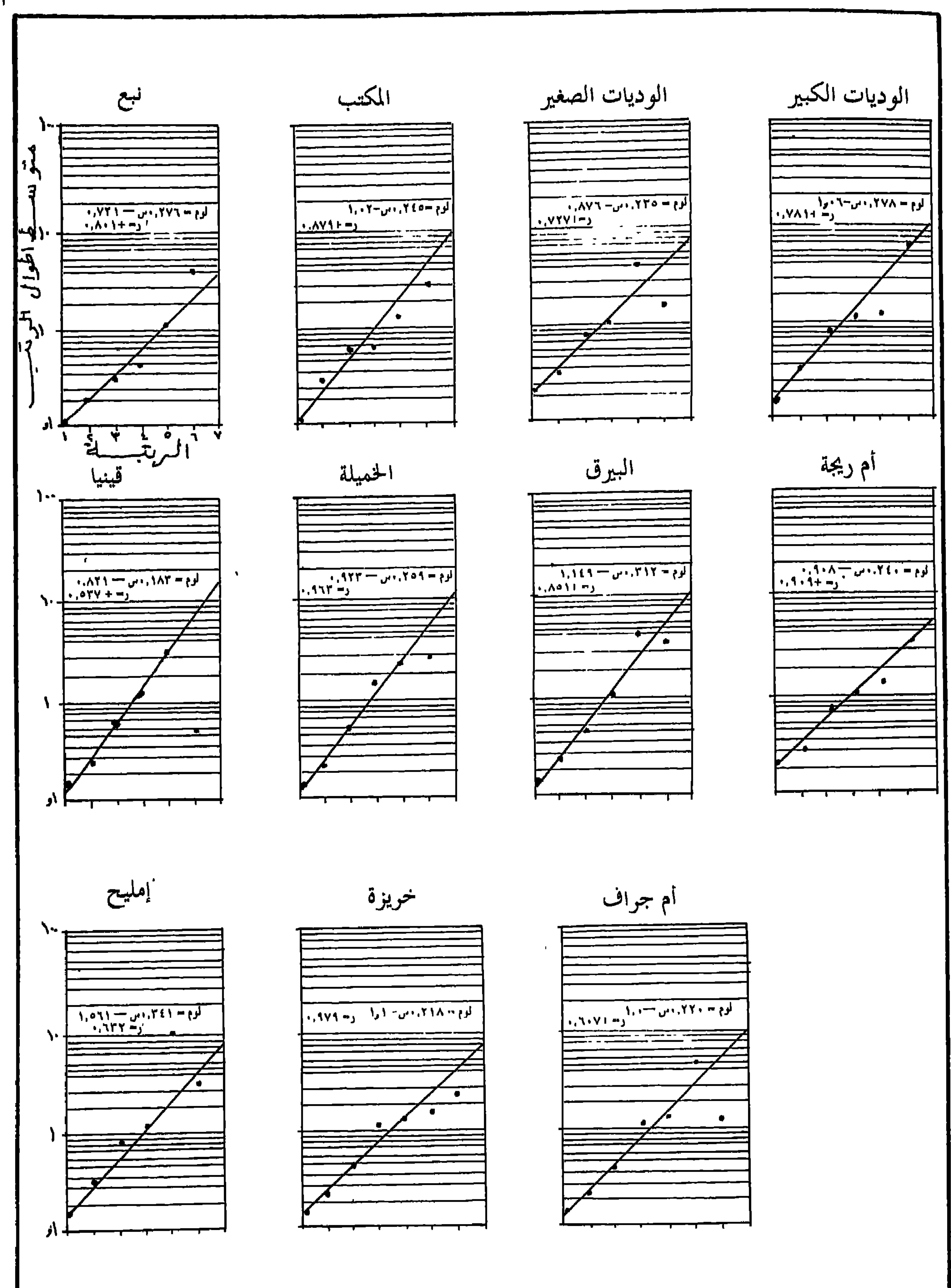
(٦٣٩ر، ٢٨١ر١ ، ٥٩٩ر٢ ، ٩٣٣ر٣ ، ١ر٤ ، ٨ر٧٧كم) لمجارى الرتب من الثالثة حتى الثامنة على التوالى ، وهنا يلاحظ زيادة متوسط أطوال المجارى مع إرتفاع الرتبة وقلة عدد المجارى كلما إرتفعت الرتبة ، حيث المجارى التى فى المرتبة الدنيا تجرى على مناطق شديدة الانحدار وتكون كثيرة وذات طول قصير بينما مجارى الرتب فى المناطق العليا تجرى على مناطق هينة الانحدار قليلة المجارى من حيث العدد ، ولكن ذات طوال أكبر ، ولكن يوجد بعض الحالات شاذة عن ذلك بمعنى أنه يزيد فيها متوسط طول الرتبة الأقل عن متوسط طول الرتبة الأعلى وذلك فى كل من وادى الوديات الصغير حيث يزيد متوسط طول الرتبة الخامسة عن السادسة ، وكذلك حوض وادى قينيا ، وحوض وادى البيرق ، وحوض وادى امليح بنفس الرتبتين ، بينما فى أحواض وادى أم جراف يزيد متوسط طول الرتبة السادسة عن السابعة ، وحوض وادى ميرخه يزيد متوسط طول الرتبة الرابعة عن الخامسة ، ويرجع ذلك إلى الزيادة الكبيرة فى مجموع أطوال الرتب الدنيا فى هذه الأحواض بالاضافة الى العوامل السابق ذكرها ، وعلى العموم فإن العلاقة بين الرتبة ومتوسط أطوال المجارى جدول رقم (٣٢) فى حوض وادى سدرى هى علاقة طردية موجبة ويظهر هذا معامل الإرتباط للحوض الذى بلغ (+٦٢٢,٠) ، ويتراوح فى أحواض روافده ما بين (+٦٠٧,٠) حوض وادى ام جراف (+٩٧٩,٠) حوض وادى خريزة وذلك عند مستوى دلالة (٩٥% ، ٩٩%) ويوضح هذه العلاقة بين الرتبة ومتوسط أطوالها الشكل رقم (٤٠) وإفترض "هورتن "(Horton , R . E ., 1945 , p . 291) أن متوسط أطوال المجارى يزداد بنسبة ٣ مرات بين كل فئة والتى تعلوها كلما ذادت رتبة المجرى ، ويطلق على نسبة الزيادة هذه فى أطوال المجارى تعبير " نسبة الطول " وهذه النسبة لم تتحقق إلى حد ما فى حوض وادى سدرى حيث بلغت (٣,٦٩) وتراوحت بين (١,٤٦) حوض وادى غرابة و(٢,٤٠) حوض وادى إمليح ، وهذه النسبة تكاد تكون متقاربة على مستوى أحواض الروافد وربما يرجع عدم تحقيق هذه النسبة لأن الأحواض تختلف فى خصائصها المورفومترية .

٥- معدل التقنن النهرى (تكرار المجارى) :-

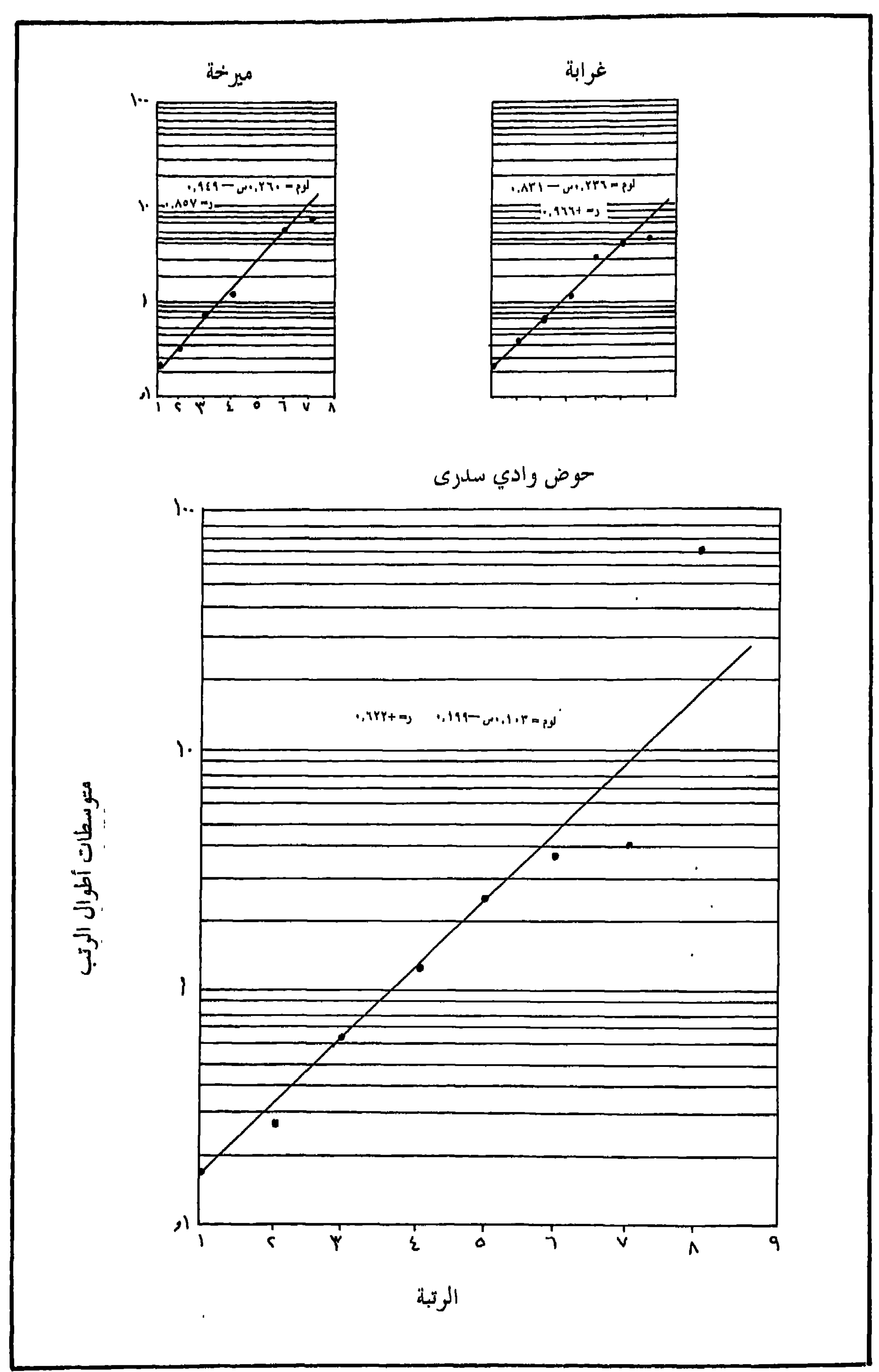
يتضح أهمية دراسة تكرار المجارى فى بيان مدى شكل تقطع حوض التصريف بالمجارى المائية ، ويعبر عن تكرار المجارى بقسمة عدد المجارى المائية فى حوض معين على مساحة هذا الحوض ، ويمكن الحصول عليه بالصورة التالية :-

$$\text{تكرار المجارى} = \frac{\text{مجموع أعداد المجارى فى الحوض / مجرى}}{\text{مساحة الحوض كم}^2}$$

(Shumm, S. A., 1956 , P. 606)



شكل رقم (٤٠) العلاقة بين الرتبة ومتوسط أطوالها بأحواض الروافد بحوض وادي سدرى



تابع شكل رقم (٤٠)

من خلال تطبيق هذه المعادلة لبيان مدى التقطع فى منطقة حوض وادى سدرى وأحواض روافده والذى يبرز عدد المجارى التى تجرى فوق كل كيلو متر مربع والذى يعتبر مؤشرا عاما لحجم التصريف فى المنطقة بين الزيادة والنقصان ، فنجد أن معدل التقنن النهرى لحوض وادى سدرى بلغ (٣٢,٣ مجرى /كم٢)كما فى الجدول رقم (٣٣) والشكل (٤١) فى حين تراوحت قيم معدل التقنن النهرى فى أحواض الروافد ما بين (٦٥ مجرى / كم٢) حوض وادى خريزة و(٢٠,٦ مجرى/كم٢) فى حوض وادى غرابه ، ونجد من هنا إرتفاع قيمة تكرار المجارى بصفة عامة داخل الحوض ، وتباين قيمة التكرار النهرى فى أحواض الروافد الرئيسية من حيث القيمة ويمكن إرجاع هذا التباين إلى الاختلافات الصخرية داخل الأحواض نوعا وتركيبا وهذا الأمر من شأنه أن يؤثر على الخصائص المساحية سلبا وإيجابا ، ومن ثم يؤثر على أعداد المجارى داخل كل حوض .

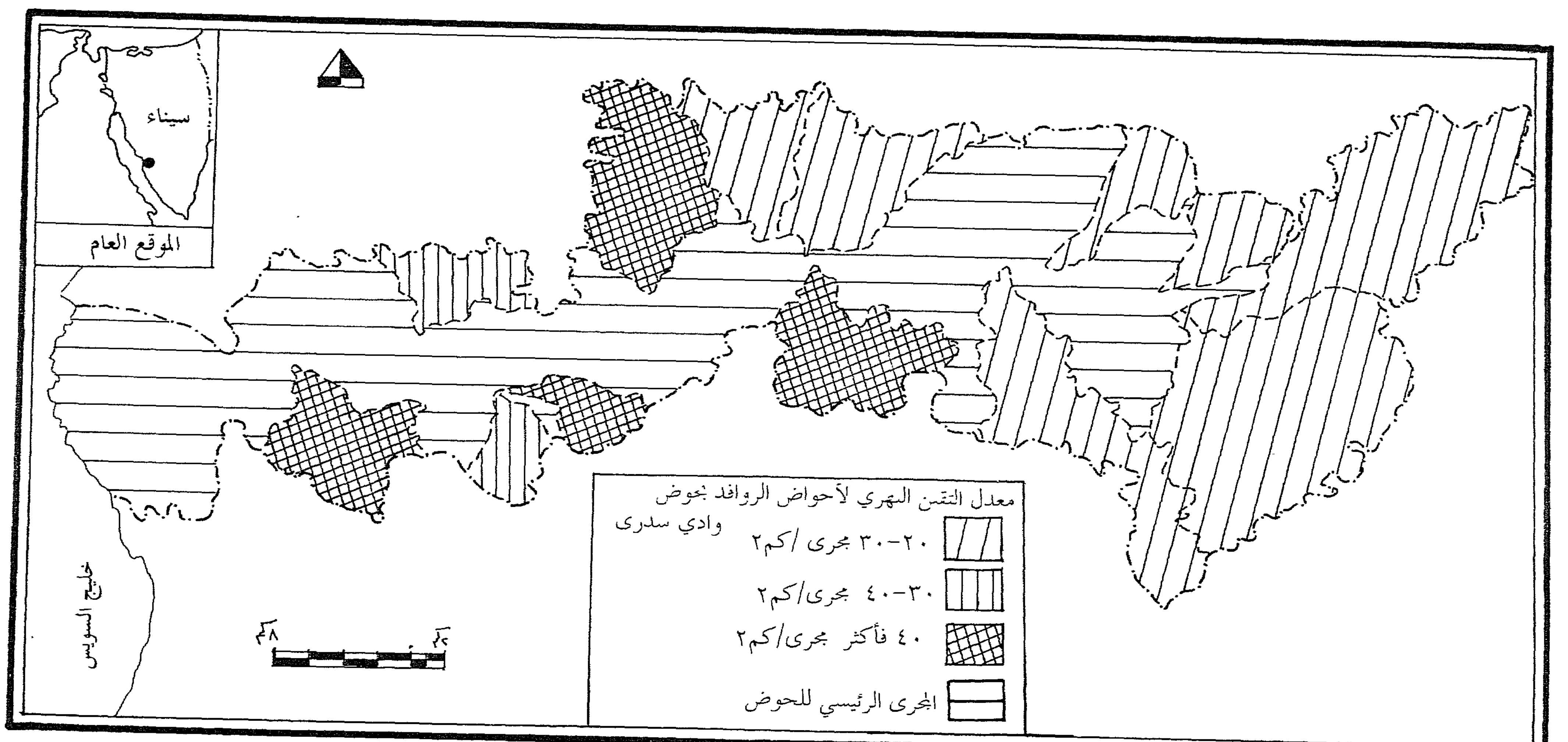
ويلاحظ مثلا أحواض صغيرة المساحة ولكن معدل تكرار المجارى كبير مثل وادى نبع حيث بلغ (٦٠ ,١ / كم٢) حيث تكوينات الصخور النارية والمتحولة بالحوض وشدة صلابتها مما أعطى فرصة للجريان المائى السطحى وعليه زاد عدد المجارى التى تحتويها قياسا بمساحتها ، مما زاد معدل التقنن النهرى بها بينما تنخفض قيمة تكرار المجارى فى أحواض كبيرة المساحة مثل حوض وادى إمليح فبلغ (٢٥ مجرى / كم٢) وكذلك أحواض أودية الوديات الصغير والوديات الكبير ووادى الخميلة ويرجع ذلك الى طبيعة الصخور الرسوبية التى يجرى فوقها فأدت إلى زيادة كمية المياة المتسربة خلال التربة وزيادة عملية النحت الرأسى خلالها على حساب النحت الأفقى أثناء الجريان السطحى وبالتالى إنخفض عدد المجارى التى تجرى فوقها.

ويتضح من ذلك أن هناك علاقة عكسية بين المساحة وتكرار المجارى (معدل التقنن النهرى) فبلغ (- ٣٧٧و) وجدير بالذكر أن زيادة المساحة مع قلة الانحدار العام لسطح الحوض يؤدى الى قلة تكرار المجارى ومن الأمثلة على ذلك أن حوض وادى غرابه أكبر الأحواض مساحة ودرجة انحداره (٣ ,٤°) وكذلك حوض وادى ميرخة درجة انحداره (٢ ,١°) وحوض وادى إمليح (١ ,٦°) وكلها أحواض كبيرة المساحة وذات درجة إنحدار بسيطة . فنجد معدل تكرار مجاريها بسيطة حيث تتراوح على التوالى (٢٠ ,٦ ، ٩، ٢٦، ٢٥ مجرى / كم٢) ويتضح أيضا أن قيمة التكرار على مستوى الترتيب تميل الى النقصان مع زيادة الرتبة وذلك على مستوى حوض التصريف ككل وتكون الزيادة واضحة فى الرتب الدنيا حيث تراوحت فى الرتبة الأولى لأحواض الروافد لكل ما بين (٩١ ,١مجرى / كم٢) حوض وادى نبع وبين (٣١ ,٨ مجرى / كم٢) حوض وادى إم ريجة . وفى الرتبة الثانية تراوحت قيم تكرار المجارى ما بين (٥١ ,٤ مجرى / كم٢) فى حوض وادى أم جراف وبين (١٤ ,٨ مجرى/كم٢) فى حوض وادى غرابة ويوضح جدول رقم (٣٣) باقى معدل تكرار المجارى للرتب ويرجع إرتفاع قيمة التكرار للمجارى فى الرتب الدنيا وذلك لكبر مساحة مجاريها عن الرتب العليا ، وكذلك عدد المجارى التى تشغلها الرتب الدنيا عن مجارى الرتب العليا ، وإنعكس معامل الارتباط بين الرتبة ومعدل تكرار المجارى فبلغ فى حوض وادى سدرى (-٨٦٠,) وهو إرتباط عكسى قوى وتراوحت

جدول رقم (٣٣) معدل التقنن النهرى لحوض وادى سدرى وبعض روافدة الرئيسية (١)

م	الحوض	معدل التقنن النهرى للرتب								نسبة التكرار %	معامل الارتباط	معدل تكرار المجارى للاحواض
		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨			
١	نبع	٩١,١	٤٠,٠	٢٤,٥	١٤,٧	٧,١	١,٥	–	–	%٣٩	٠,٩٠٢-	٦٠,١
٢	المكتب	٥٠,٢	٢٩,٠	١٠,٧	٩,٤	٥,٣	١,٨	–	–	%٤٦	٠,٩٠٩-	٣٥,٦
٣	الوديلت الصغير	٤١,٨	٢٣,١	٩,٦	٥,٩	١,٦	٢,٢	–	–	%٥٤	٠,٩٠٦-	٢٧,٣
٤	الوديات الكبير	٤٧,٧	١٧,٦	٨,٥	٧،٥	٦,٣	٠,٩	–	–	%٤٥	٠,٨٤٥+	٢٨,٥
٥	قينيا	٦٠,٩	٢٨,٧	٨,١	٣,٦	١,٧	١,٩	–	–	%٤٦	٠,٨٦٢-	٣٥,٨
٦	الخميلة	٥٣,٦	٢١,١	٦,٠	١,٨	١,٥	١,٥	–	–	%٤٧	٠,٨٣٥-	٢٩,١
٧	خريزة	١١٦,٦	٤٤,٨	١٦,٤	٤,٩	٢,٦	٢,٧	١,٧	–	%٤٦	٠,٨٠٦-	٦٥,٠
٨	البيرق	٦١,٧	٢٤,٦	١٣,٢	٥,٩	١,٧	١,٧	–	–	%٤٤	٠,٨٧٢-	٤١,٢
٩	أم ريجة	٣١,٨	١٨,٩	٥,٢	٣,٢	١,٦	١,١	–	–	%٤٥	٠,٨٩٢-	٢١،١
١٠	أم جراف	٧٠,٩	٥١,٤	٢١,١	٨,٤	٧,٥	١,٥	٥,٦	–	%٩١	٠,٨٨٩-	٥٧,٤
١١	امليح	٣٣,٨	٢١,٦	٨,٣	٥,٥	٠,٤	٢,٠	–	–	%٣٧	٠,٩٢٠-	٢٥,٠
١٢	ميرخه	٣٥,٣	٢١,٨	١١,٢	٤,٨	٩,١	١,١	٠,٩	–	%٦٣	٠,٩٠٣-	٢٦,٩
١٣	غرابة	٣٦,٤	١٤,٨	٥,٢	٣,٠	١,٣٠	٠,٩	٠,٩	–	%٤٩	٠,٨١٦-	٢٠,٦
١٤	المجموع	٤٩,٣	٢٥,١	٩,٥	٤,٧	٢,٠	١,٣	١,٣	–	–	–	–
١٥	حوض وادى سدرى	٤٤,٣	٢٧,٣	١١,٣	٤,٩	٢,١	١,٤	١,٣	٠,١	%٤٥	٠,٨٦٠-	٣٢,٣
١٦	نسبة الرتبة:سابقتها	%٦٢	%٤١	%٤٣	%٤٣	%٦٧	%٩٣	%٨	–	–	–	–

(١) المصدر: الجدول من عمل الطالب إعتمادا على القياسات السابقة.


سيناء
الموقع العام
خليج السويس
٢كم
٨كم
معدل التقمن النهري لأحواض الروافد بحوض
وادي سدرى
٢٠-٣٠ مجرى/كم٢
٣٠-٤٠ مجرى/كم٢
٤٠ فأكثر مجرى/كم٢
المجرى الرئيسي للحوض

شكل رقم (٤١)

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

قيمته فى أحواض الروافد ما بين (-٠,٩٢٠) حوض وادى إمليح وبين (-٠,٨٠٦) حوض وادى خريزة ومن ثم حساب ما يعرف بنسبة تكرار المجارى ، وهى النسبة التى يمثلها معدل تكرار المجارى فى رتبة معينة من تكرار الرتبة السابقة ، وبلغت هذه النسبة بحوض وادى سدرى (٤٥%) فى حين تراوحت ما بين (٩١%) حوض وادى أم جراف و(٣٧%) حوض وادى إمليح.

وجدير بالذكر أنه كلما زادت قيمة نسبة التكرار كلما دل ذلك على ضعف حدوث فيضان للمياه داخل الحوض عند سقوط أمطار على المنطقة وإنخفاضها يعنى العكس ، ويلاحظ نسبة التكرار بحوض وادى أم جراف شاذة ويرجع ذلك للتفاوت المساحى بين الرتب المختلفة للحوض ، وفيما عدا ذلك نجد النسبة تكون شبه ثابتة أو متساوية مما يدل على مدى التجانس فى التركيب الصخرى للأحواض.

٦- معدل النسيج الطبوغرافى (نسبة التقطع) :-

يتم حساب معدل النسيج الطبوغرافى من خلال قسمة مجموع أعداد المجارى فى حوض التصريف على محيط هذا الحوض.

ومن خلال المعادلة التى وضعها "سميث"

$$\text{نسبة التقطع} = \frac{\text{مجموع أعداد المجارى فى الحوض / مجرى}}{\text{محيط الحوض / كم}}$$

(Smith, 1950, pp. 655 – 668)

نسبة التقطع هو معيار يفيد فى إعطاء صورة عن مدى شدة تقطع المنطقة وإن كان يتأثر هذا المعدل بعدة عوامل أهمها المناخ والتكوينات الصخرية ومرحلة التطور التى يمر بها المنطقة ، وكذلك يلقى الضوء على مدى نمو الشبكة المائية ولذلك يمكن اعتبارها كمؤشر لكثافة التصريف ، ودليل على المراحل الجيومورفولوجية التى وصلت اليها شبكة التصريف فى دورة التعرية (فتحى أبو راضى ، ١٩٩١ ، ص ٣٥٢).

ولقد حدد (سميث) ثلاث أنماط من الأحواض حسب ناتج المعادلة المستخدمة وهى كمايلى :

أ - الأحواض خشنة النسيج :-

وهى التى يقل فيها النسيج الطبوغرافى رقم (٤) وإن كان الجريان السطحى قليل حيث تقل أعداد المجارى والروافد .

ب - الأحواض المتوسطة النسيج :-

وهى التى تتراوح بها قيمة النسيج من (٤-١٠) وهذا يدل على جريان سطحى متوسط .

جـ- الأحواض دقيقة النسيج :-

وهى الأحواض الذى يزيد فيها معاملها عن (١٠) وهى تمثل أعلى درجة التقطع وزيادة فى الجريان السطحى وبالتالى زيادة فى أعداد المجارى حيث طبيعة الصخور التى تتميز بعدم النفاذية ، والتربة غير مسامية مما يؤدى الى زيادة فى نسبة التقطع.

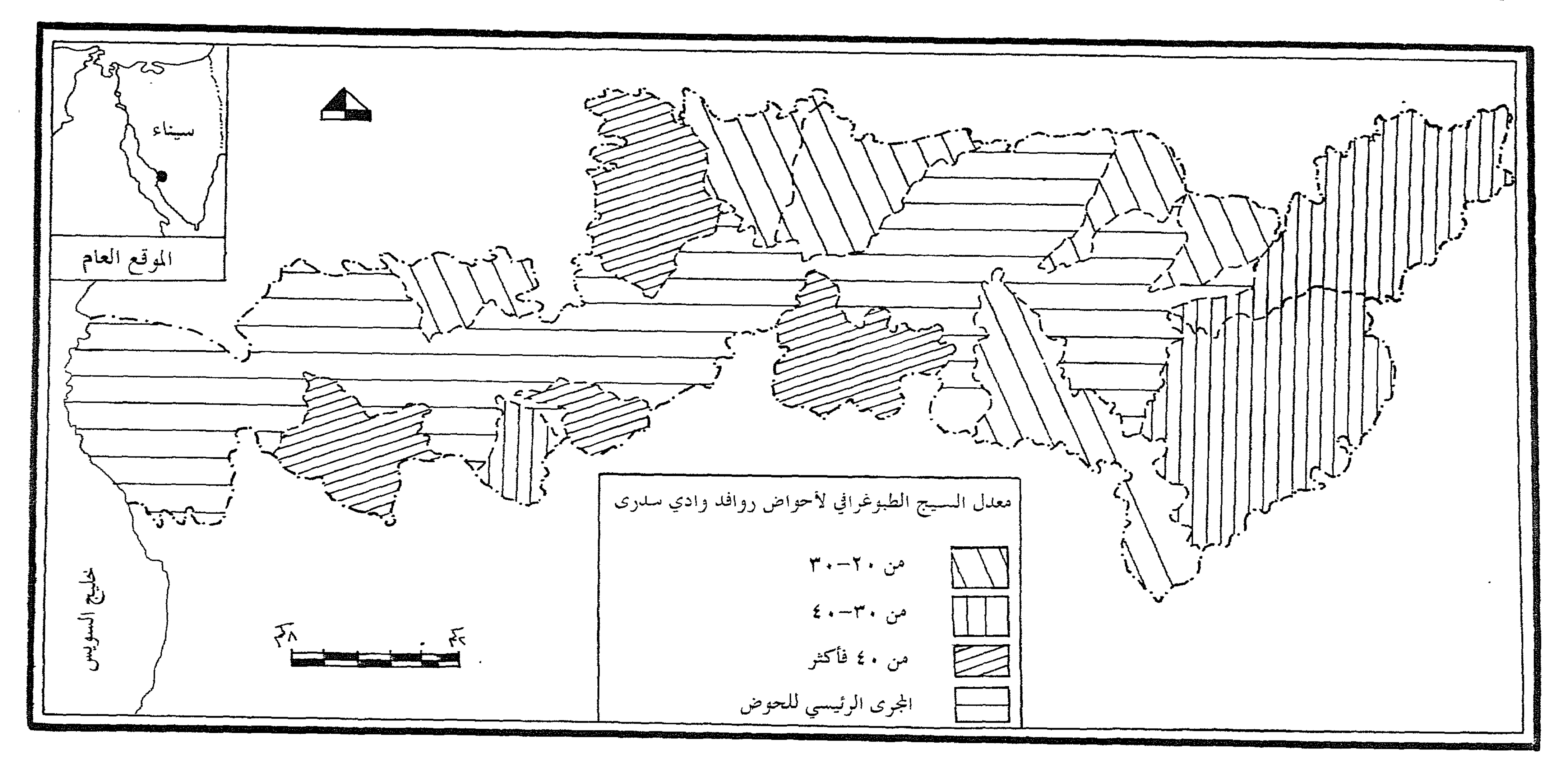
ومن دراسة الجدول (٣٤) والشكل (٤٢) أمكن التعرف على السمات الآتية :-

أن جميع أحواض الروافد وقعت ضمن المجموعة الثالثة والأخيرة والتى حددها "سميث" بأنها أحواض الأودية ذات النسيج الطبوغرافى الناعم (أوالدقيق) التى يزيد معاملها عن (١٠) حيث بلغ معدل التقطع فى حوض وادى سدرى (٧٠و١٠٥ كم) وبمتوسط عام (٥١و٣٧ كم). فى حين تتراوح الأحواض الرافدية الرئيسية مابين (١٠و٢٣ كم) حوض وادى الوديات الكبير (٤٤و٧٠ كم) حوض وادى أم جراف.

جدول (٣٤) معدل النسيج الطبوغرافى فى حوض وادى سدرى وبعض روافده الرئيسية (١)

م	الحوض	عدد الأودية (الروافد)	طول المحيط	معدل النسيج الطبوغرافى
١	نبع	٨٩٣	٢١,٠	٤٢,٥٢
٢	المكتب	٥٦٢	١٨,٢	٣٠,٨٨
٣	الوديات الصغير	٥٧٨	٢١,٩	٢٦,٣٩
٤	الوديات الكبير	٦٣٣	٢٧,٤	٢٣,١٠
٥	قينيا	٨٦١	٣١,٦	٢٧,٢٥
٦	الخميلة	٩١٢	٣٥,٨	٢٥,٤٧
٧	خريزه	٢٣٠٢	٣٢,٩	٦٩,٩٧
٨	البيرق	١٧٤٢	٣٧,٤	٤٦,٥٨
٩	إم ريجة	٩٢٩	٣٩,٠	٢٣,٨٢
١٠	إم جراف	٣٠٦٤	٤٣,٥	٧٠,٤٤
١١	إمليح	١٦٧٣	٧٠,٦	٢٣,٦٩
١٢	ميرخة	٢٥٦٠	٦٦,٥	٣٨,٤٩
١٣	غرابه	٢٤٦٦	٦٣,٢	٣٩,٠٢
١٤	حوض وادى سدرى	٣٣٣٩٠	٣١٧,٨	١٠٥,٠٧

(١) المصدر: الجدول من إعداد الطالب إعتمادا على الجدولين رقمى (٢٩،١٥)



معدل النسيج الطبوغرافي لأحواض روافد وادي سدرى
من ٢٠–٣٠
من ٣٠–٤٠
من ٤٠ فأكثر
المجرى الرئيسي للحوض
الموقع العام
سيناء
خليج السويس

شكل رقم (٤٢)

ويلاحظ التباين الكبير فى نسب التقطع من حوض لآخر ، وإرتفاع قيم النسيج الطبوغرافى ومن ثم فمن الأفضل إدخالها تحت نوع آخر من التقسيم غير التقسيم الثلاثى الذى وضعه " سميث " أو على الأقل تقسيم هذه المجموعة الأخيرة الى مجموعات فرعية حتى يتم ايضاح مابينها من اختلافات، (محمد رمضان مصطفى ، ١٩٨٧ ، ص ١٣٥) .

فلذا تم تقسيم المجموعة الأخيرة من تصنيف " سميث " الى ثلاث مجموعات فرعية موحدة الفئة أمكن التعرف على المجموعات الأتية : -

١- المجموعة الأولى :- من (١٠ - ٥٥)

وتشمل جميع الأحواض فيما عدا حوض وادى خريزة وحوض وادى إم جراف ويمكن أن نطلق عليها أحواض أودية ذات النسيج الدقيق أو الناعم الخشن .

٢- المجموعة الثانية :- من (٥٥ ـ ١٠٠)

وهى ذات النسيج الناعم المتوسط وتشمل حوض أودية خريزة وأم جراف .

٣- المجموعة الثالثة :- من (١٠٠ ـ ١٤٥)

ويقع فيها حوض وادى سدرى ككل ، وهو ذات النسيج الناعم جدا أما فى حالة تقسيمها الى مجموعات أخرى تختلف عن التقسيم الذى وضعه سميث واتبعه محمد رمضان فى تقسيمه لحوض فيران والذى يقع جنوب حوض وادى سدرى ويشترك معه على طول امتداده فى خط تقسيم المياه ونظرا لكبر مساحة الحوض وإختلاف معدل النسيج الطبوغرافى من حوض لآخر ، فقد وجد أن أفضل تقسيم لنتائج نسبة التقطع لأحواض الروافد وهو تقسيمهم الى ست مجموعات يبلغ مدى كل مجموعة (٢٠) وهو تقسيم مئوى يمثل خمسة أمثال لوغاريتم عدد الأفراد الداخلين فى الاعتبار (محمد رمضان مصطفى ، ١٩٨٧ ، ص ١٣٧) وبناء على ذلك تكون الصورة التوزيعية لأحواض الأودية كما يلى :

- المجموعة الأولى :- من (صفر الى أقل من ٢٠)

ويطلق عليها اسم أحواض الأودية ذات النسيج الخشن جدا ، ولا يوجد ما يمثلها داخل الحوض .

- المجموعة الثانية :- من (٢٠ الى أقل من ٤٠)

وهى أحواض ذات النسيج الخشن ، وتندرج تحتها تسعة أحواض وهى أودية المكتب ، والوديات الصغير ، والوديات الكبير ، وقينيا ، والخميلة ، وإم ريجة ، وإمليح ، وميرخة ، وغرابه.

- المجموعة الثالثة :- من (٤٠ الى أقل من٦٠)

ويقع ضمنها حوض وادى نبع (٥٢, ٤٢كم) وحوض وادى البيرق (٥٨ , ٤٦ كم) وهى أحواض ذات النسيج متوسط الخشونة .

- المجموعة الرابعة :- من (٦٠ الى أقل من ٨٠)

وتسمى أحواض أودية النسيج متوسط النعومة وتضم أحواض وادى خريزة ووادى أم جراف.

- المجموعة الخامسة :- من (٨٠ الى أقل من ١٠٠)

وهى أحواض ذات النسيج الناعم ولا يوجد ما يمثلها داخل الحوض.

- المجموعة السادسة :- من (١٠٠ - ١٢٠ فأكثر)

وتسمى أحواض الأودية ذات النسيج الناعم جدا وتضم حوض وادى سدرى ككل .

ويمكن أن نرجع سبب الأختلافات فى معدل النسيج الطبوغرافى من خلال تلك المجموعات الى الاختلاف فى الوحدات الصخرية ، وكذلك العوامل البنيوية التى أصابت سطح المنطقة من إنكسارات وفوالق وشقوق ، وكذلك عامل الانحدار.

فمثلا المجموعة الرابعة ويمثلها أحواض أودية إم جراف وخريزة وهى ذات معدل إنحدار كبير بلغ (٠,٠٥١ ، ٠,٠٤٠) وذات صخور تتميز بقلة المسامية مما يؤدى إلى زيادة معدلات النحت وبالتالى زيادة عدد الروافد . عكس المجموعة الثانية التى تتميز بقلة الاختلافات بين معدلات نسيجها الطبوغرافى مما يشير الى تقاربها فى العوامل المؤثرة فى هذه المعدلات .

ومن خلال ذلك نقول بأن حوض وادى سدرى بصفة عامة يقع ضمن النسيج الناعم جدا وأن العوامل التى تحكمت فى نسبة التقطع بالحوض وروافده ترجع إلى الاختلاف الواضح فى عدد المجارى والاختلاف فى معدلات النحت التراجعى للأودية بالإضافة للعوامل السابق ذكرها وبعض الخصائص المساحية حيث نجد علاقة الارتباط بين نسبة التقطع والمساحة (+٠,١٣١) وكذلك بين عدد المجارى . وأطوالها حيث بلغ الارتباط بينهم (+٠,٧٣٧) و (+٠,٤٣٥) وعند مقارنة حوض وادى سدرى ببعض الأحواض الأخرى المدروسة بمصر بصفة عامة وبشبه جزيرة سيناء بصفة خاصة فنجد المعدل وصل الى (١, ٥٢ مجرى/كم) فى وادى العمباجى (أحمد السيد معتوق ، ١٩٨٩ ، ص ٢٠٥) وفى وادى فيران (٧, ١٤٤ مجرى/كم) (محمد رمضان مصطفى ، ١٩٨٧ ، ص ١٣٦) وفى وادى سدر (٨٠ مجرى/كم) (حسين سعد الديب ، ١٩٩٨ ، ص ١٥٦) وفى وادى مبارك (٧, ١٧٣ مجرى/ كم) (عبد الرازق الكومى ، ١٩٩٦، ص ١٧٥) وفى حوض وادى أم عدوى (٨, ٨٥ مجرى / كم) (عبد الله علام ، ١٩٩٢ ، ص ٨٧).

٧- كثافة التصريف :-

تعتبر كثافة التصريف من أهم الخصائص الطبوغرافية لأحواض التصريف ، لكونها مؤشرا جيدا لمدى تعرض سطح الحوض لعمليات النحت والتقطيع بواسطة المجارى المائية (عبد الحميد أحمد كليو ، ١٩٨٨ ، ص ص ١٠٠ - ١٠١) وهى تعبر أيضا عن العلاقة بين أطوال المجارى النهرية ومساحات أحواضها كما أنها تعكس أثر كل من نوع الصخر ونظامه والتربة والتضاريس والغطاء النباتى ، وكذلك الظروف المناخية . التى تعرض لها سطح الحوض قديما وحديثا يمكن استخراج قيمتها بواسطة المعادلة الآتية :-

مجموع أطوال المجارى المائية (كم)

كثافة التصريف = ________________________

مساحة حوض التصريف (كم٢)

(Horton, R. E., 1945, p. 293) (ب. سباركس ، ترجمة ليلى عثمان ، ١٩٨٣ ، ص ٢١٦) .

ومن تطبيق المعادلة على حوض وادى سدرى وبعض روافده الرئيسية كما هو مبين بالجدول رقم (٣٥) نجد أن كثافة التصريف بحوض وادى سدرى بلغت (٣, ٧ كم / كم٢) وهى تعتبر كثافة متوسطة طبقا لتصنيف الكثافة فى أحواض الأنهار المثالية والتى قسمت الى أربع فئات (حسن سيدأحمد أبوالعينين ، ١٩٨١ ، ص ٤٦٩).

١-مناطق منخفضة الكثافة من (٥, ١ - ٥, ٢ كم /كم٢)

٢- مناطق متوسطة الكثافة من (٥, ٧ - ٤, ١٢ كم / كم٢)

٣- مناطق عالية الكثافة من (٧, ١٨ - ٩, ٢٤ كم /كم٢)

٤-مناطق عالية الكثافة جدا من (٢, ١٢٤ - ٦, ٣١٠ كم / كم٢)

واذا قارنا كثافة حوض وادى سدرى وبعض الأحواض التى درست سابقا فنجدها بلغت بحوص وادى فيران (٣٨, ٧ كم / كم٢) (محمد رمضان مصطفى ، ١٩٨٧ ، ص ١٢٧) وحوض وادى أم عدوى (٣, ٨ كم/كم٢) (عبد الله علام ، ١٩٩٢ ، ص ٨٥) ، وبحوض وادى سدر (٦,٦ كم / كم٢) (حسين سعد الديب ، ١٩٩٨ ، ص١٥٩) وفى حوض وادى العريش (٠١, ٥ كم / كم٢) (أحمد سالم صالح ، ١٩٨٥، ص ، ١١) وفى حوض وادى وردان (٨٢, ٢ كم / كم٢) (محمود عبد العزيز أبوالعينين ، ١٩٩٤ ، ص ١٢٥) فى حوض وادى مبارك بالصحراء الشرقيه بلغت (٩ كم / كم٢) (عبد الرازق الكومى ، ١٩٦٩ ، ص ١٧٨).

ونجد أن كثافة التصريف متقاربة من أحواض سدر وفيران وأم عدوى ويرجع ذلك للتشابة فى الظروف الجيولوجية والمناخية ونوع التربة خاصة فى منطقة خليج السويس على الجانب الشرقى له ، ونجد قيم الكثافة تراوحت ما بين (٧،٥ - ١١،٥ كم/كم٢) فى أحواض الروافد.

فنجدها بلغت أعلى قيمة فى حوض وادى خريزة فى حين بلغت أدنى قيمتها فى أودية أم ريجة وأمليح (٧, ٥ كم/كم٢) ، ويعود ارتفاع قمة الكثافة فى حوض وادى خريزة الى تأثر صخور الطفل والمارل التى تقطعها الروافد حيث تقل فيها نسبة النفاذية وإن ارتفعت بها نسبة المسامية مما يرفع من كفاءة المياه الجارية فى النحت ، بينما فى حوض وادى أم ريجة فتقل الكثافة حيث يسير فى منطقة صخور الحجر الرملى التى أزيلت بفعل عوامل التعرية وأصبحت مناطق سهول محلية مستوية السطح تغطيها الرمال الخشنة وتقل بها الانحدارات بصفة عامة مما يؤدى الى انخفاض قيمة الكثافة ، وفى حوض وادى إمليح نجدها تقل ويعود الى انتشار صخور الجرانيت خشن الحبيبات (بيوتايت) حيث يكون

جدول رقم (٣٥) كثافة التصريف لرتب حوض وادى سدرى وبعض روافدة الرئيسيةكم/كم٢ (١)

م	الحوض	كثافة التصريف فى الرتب المختلفة كم /كم٢								رتبة الحوض	كثافة التصريف	معامل الإرتباط
		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨			
١	نبع	١٢,٤	٨,٦	٩,٥	٧,٥	٩,٢	٦,٧	–	–	٦	١٠,٥	٠,٧٧٦–
٢	المكتب	٧,١	١٠,٧	٧,١	٦,٤	٧,٧	٥,٨	–	–	٦	٧,٨	٠,٥٠٥–
٣	الوديلت الصغير	٨,٤	٧,٩	٨,١	٦,١	٦.٦	٤,٢	–	–	٦	٧,٩	٠,٩٠٢–
٤	الوديات الكبير	٩,٣	٦,٤	٧,٢	٨,٠	٨,٦	٥,٨	–	–	٦	٧,٩	٠,٤٠٥–
٥	قينيا	٩,٩	٧,٨	٥,٥	٤,٧	٥,٩	١,١	–	–	٦	٧,٩	٠,٩٠٨–
٦	الخميلة	٨,٣	٥,٠	٣,٧	٣,٣	٤,٤	٤,٦	–	–	٦	٥,٩	٠,٦٢٠–
٧	خريزة	١٥,٢	٩,٩	٨,٢	٦,٣	٣,٧	٤,٧	٤,٣	–	٧	١١,٥	٠,٩٠٢–
٨	البيرق	٩,٩	٦,٩	٦,٨	٦,١	٨,٢	٦,٣	–	–	٦	٨,٥	٠,٥٤٩–
٩	أمريجة	٦,٧	٦,٢	٤,٦	٣,٣	٢,٧	٣,٨	–	–	٦	٥,٧	٠,٨٧٥–
١٠	أم جراف	١٠,٦	١٠,٩	٩,٣	٨,٧	٩,٧	٨,٨	٧,٢	–	٧	١٠,٤	٠,٨٦٢–
١١	امليح	٥,٣	٧,٢	٦,٨	٦,٩	٣,٥	٦,٤	–	–	٦	٥,٧	٠,٢١٠–
١٢	ميرخه	٧,٧	٨,٣	٨,٢	٧,١	٨,٧	٧,١	٧,٣	–	٧	٧,٨	٠,٣٧٤–
١٣	غرابة	٨,١	٥,٩	٣,٨	٤,٤	٤,٢	٣,٦	٤,١	–	٧	٦,٣	٠,٧٧٧–
١٤	المجرى الرئيسى	٦,٠	٨,٧	٩,٥	٧,٣	٦,٨	–	–	٥,٨	٨	–	–
١٥	حوض وادى سدرى	٧,٣	٧,٩	٧,٢	٦,٢	٥,٤	٥,٣	٥,٥	٥,٨	٨	٧,٣	٠,٨٤١–

(١) المصدر: الجدول من عمل الطالب إعتمادا على خريطة شبكة التصريف للرتب والخرائط المصورة ١:٥٠٠٠٠

سطحها قليل الانحدار وذات أودية واسعة استجابت بصورة أكبر لعوامل التعرية وتجرى أيضا على إنكسارات كثيرة تأخذ اتجاه من الشمال الى الجنوب ، ويلاحظ التباين فى قيم الكثافة لأحواض التصريف ، وذلك تبعا للعوامل المؤثرة فيها من ظروف البنية والتركيب الجيولوجى والتربة والنبات الطبيعى وظروف المناخ ، ويلاحظ أن قيم الكثافة التصريفية تختلف عن تصنيف (هورتن) (١٩٣٢) حيث وضع قيما تراوحت بين (٥, ١ ميل/ميل أو ٩٣, كم/كم٢) و (٢ميل / ميل أو ٢٤, ١ كم/كم٢) للأحواض ذات الانحدارات الشديدة وغير المنفذة للمياه والغزيرة المطر فى حين وصلت كثافة التصريف الى الصفر فى الأحواض ذات النفاذية الشديدة (عبد الحميد أحمد كليو ، ١٩٨٨ ، ص ١٠١) فى حين نجدها أيضا بعيدة عن تصنيف شوم حيث تراوحت بين (٢٠٠-٥٠٠ كم/كم٢).
(Shumm, 1956, pp. 597 – 646) فى الأحواض التى تتميز بالوعورة وغزارة الأمطار وذات تراكيب صخرية ضعيفة التماسك.

وهنا نجد قيم كثافة التصريف مرتفعة عما ذكره "هورتن" والعكس عند مقارنتها فيما ذكره " شوم" وهذا يرجع لاختلافات فى الخصائص المناخية والجيولوجية بين مناطق الدراسة .

وأمكننا تقسيم أحواض الروافد بحوض وادى سدرى الى فئات الكثافة الآتية ويوضحها الجدول رقم (٣٦) وكذلك الشكل (٤٣) لفئات كثافة التصريف لأحواض روافد وادى سدرى كم/كم٢.

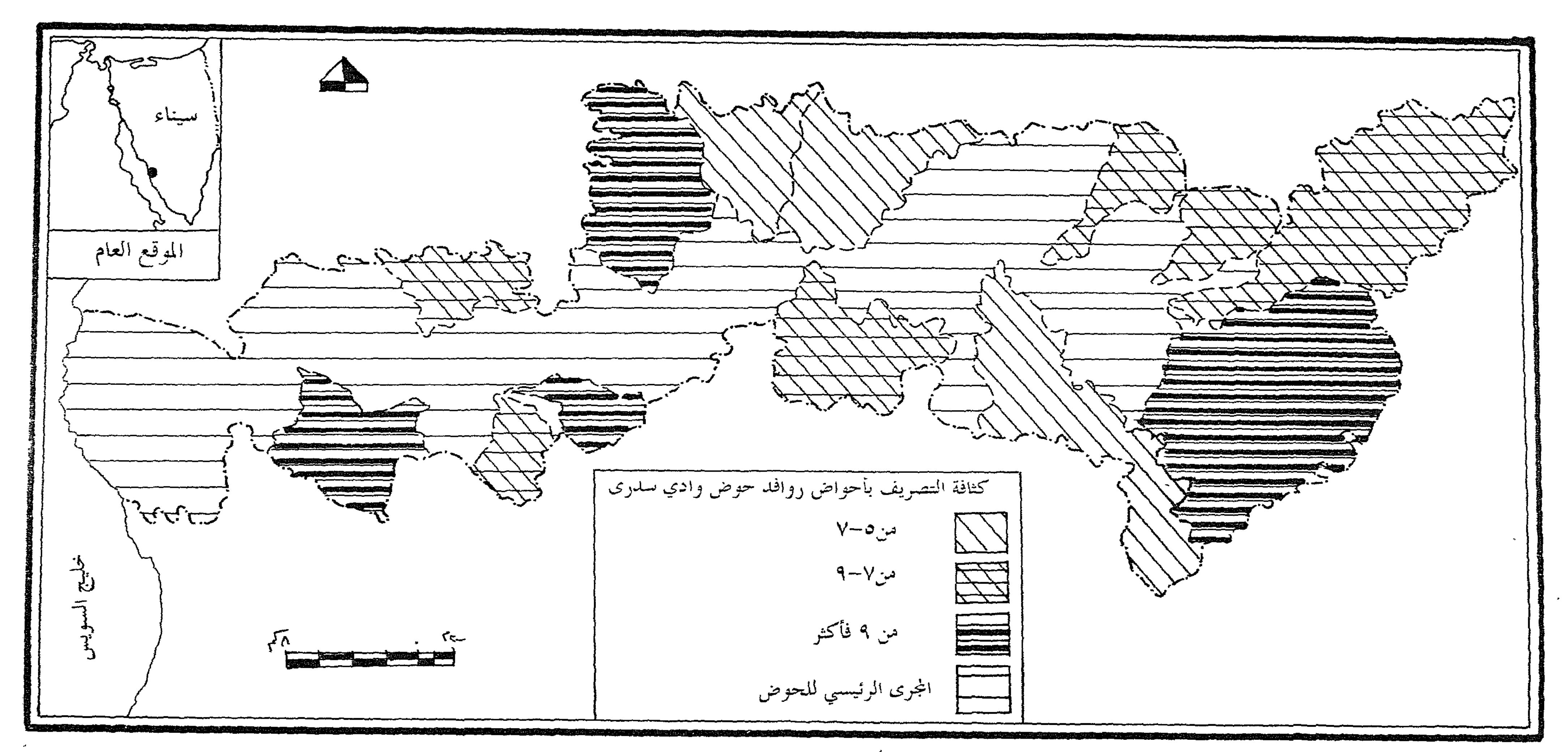
جدول رقم (٣٦) فئات كثافة التصريف لأحواض روافد وادى سدرى كم/كم٢ (١)

الفئة كم/كم٢	العدد	النسبة المئوية	مدلول الكثافة	ملاحظات
من ٥-٧	٤	٧, ٣٠ %	منخفض الكثافة	(الخميلة-أم ريجة-امليح-غرابه)
من ٧-٩	٦	٢, ٤٦%	متوسطة الكثافة	(المكتب-الوديات الكبير-الوديات الصغير-قينيا-البيرق-ميرخة)
من ٩ فأكثر	٣	١, ٢٣%	مرتفعة الكثافة	(نبع – خريزة – ام جراف)
مجموع	١٣	١٠٠%		

(١)المصدر: الجدول من حساب الطالب إعتمادا على الجدول رقم (٣٥).

ومن الجدول يتضح أن (٣, ٦٩%) من أحواض الروافد فى حوض وادى سدرى ذات كثافة عالية ومتوسطة ويمثلها (٩) أحواض بينما (٧, ٣٠%) من أحواض الروافد ذات قيمة كثافة منخفضة وهى أربعة أحواض (الخميلة ، أم ريجة ، إمليح ، غرابه).

ويرجع إنخفاض كثافتها نظرا لقلة أعداد المجارى وأطوالها بالنسبة للمساحة وقلة معدل الانحدار لها حيث بلغت على الترتيب (٠,٠٤٣ ، ٠,٠٣٦ ، ٠,٠٢٨ ، ٠,٠٦٠) بدرجات إنحدار (٢,٤° ، ٢° ، ١,٦° ، ٣و٤°) على التوالى .


سيناء
الموقع العام
خليج السويس
كم
كثافة التصريف بأحواض روافد حوض وادي سدرى
من ٥-٧
من ٧-٩
من ٩ فأكثر
المجرى الرئيسي للحوض

شكل رقم (٤٣)

بينما تعود إرتفاع كثافة التصريف للأحواض نبع وخريزة وإم جراف نظرا لجريان تلك الأحواض وخاصة نبع وإم جراف على صخور النيس والميتادايورات التى تتميز بشدة الصلابة وقدرتها على الامساك بالمياه ثم زيادة أعداد الروافد بها – وكذلك حوض وادى خريزة كما أوردنا سابقا.

وكذلك زيادة معدل ودرجة إنحدار أوديتها حيث بلغت (٤, ٤ْ) فى نبع ، (٢, ٢ْ) فى خريزة ، (٩, ٢ْ) فى أم جراف وتباين قيم كثافة التصريف فى داخل الحوض على مستوى الرتب وهذا ما نلاحظه من الجدول رقم (٣٥) حيث ترتفع فيه الرتب الدنيا الأولى وتقل فى الرتب العليا ، ويرجع ذلك الى كثرة الروافد الدنيا وبالتالى زيادة أطوالها عكس الرتب العليا حيث يقل العدد والطول وتزيد المساحة فنجدها فى حوض وادى سدرى بلغت فى الرتبة الأولى (٣, ٧ كم/ كم٢) وفى الرتبة الثامنة (٨, ٥ كم/كم٢) ونجدها فى أحواض الروافد ذات الكثافة العالية مرتفعة وتراوحت فى الرتبة الأولى فى حوض وادى نبع مابين (٧, ٦ – ٤ ,١٢ كم/كم٢) و وفى حوض وادى خريزة تراوحت ما بين (٤,٣ ، ١٥,٢ كم/كم٢) و أم جراف مابين (٧,٢ – ١٠,٦ كم/كم٢) فدائما نجد الرتب الدنيا كثيرا ما تتأثر بنسبة عالية من قيم كثافة التصريف عكس الرتب العليا.

وهذا يدل على وجود علاقة إرتباط عكسية ككل ، وتراوحت ما بين (-٢١٠,) فى حوض وادى إمليح و(-٩٠٨,) فى حوض وادى قينيا ، ويلاحظ أن الكثافة التصريفية على مستوى أحواض الرتب لاتتسم بالانتظام من حيث حدوث تناقص مع زيادة الرتبة ، بل هناك شذوذ فى ذلك حيث نلاحظ زيادة كثافة التصريف الرتبة الثالثة عن سابقتها فى أحواض أودية نبع ، الوديات الصغير ، والرتبة الرابعة عن سابقتها فى أحواض أودية الوديات الكبير ، وإمليح ، وغرابه ، والرتبة الخامسة عن سابقتها فى أحواض روافد نبع ، المكتب ، الوديات الكبير ، الخميلة ، البيرق ، أم جراف ، ميرخة ، غرابة ، والرتبة السادسة عن سابقتها فى أحواض روافد الخميلة ، وخريزة ، وأم ريجة ، وإمليح ، والرتبة السابعة فى أحواض خريزة ، وغرابه ، بينما فى حوض وادى سدرى ككل تزيد الرتبة السابعة والثامنة عن سابقتها ، ويعود ذلك السبب الى نوع الصخور وإختلاف تركيبها فى الحوض الواحد ، وكذلك كثرة الانكسارات بالمنطقة خاصة فى أحواض إمليح ، والبيرق والخميلة وغرابه ونبع وكذلك كثرة الشقوق والفوالق وغيرها من عوامل بنيوية.

وخلاصة القول نجد أن كثافة التصريف بحوض وادى سدرى وبعض روافده الرئيسية مرتفعة بصفة عامة وهذا يرجع الى وقوع المنطقة فى جزء من مصر يتميز بالجفاف الشديد وعدم وجود غطاء نباتى كثيف مما ساعد على زيادة الجريان السطحى للمياه التى تسقط بغزارة فى فترات الأمطار وحدوث سيول وبالتالى ازدياد قدرة هذه المياه على نحت وتشكيل مجارى مائية سنوية بسيطة ، وكذلك نوع الصخر وكثافة الشقوق والفواصل بالمنطقة ومدى نفاذية الصخر ومساميته تلعب دورا هاما فى ارتفاع كثافة التصريف .

٨- معدل انحدار سطح الحوض ودرجته :-

يمثل معدل إنحدار سطح الحوض العلاقة بين التكوينات الجيولوجية والظروف التكتونية كما أنه يعبر عن العلاقة بين العوامل والعمليات التى تعرضت لها التكوينات الجيولوجية ، ويقصد به أيضا العلاقة بين الفرق فى المنسوب بين أعلى نقطة فى حوض التصريف وأدنى نقطة فى نفس الحوض ، وأقصى طول للحوض بحيث يكون موازيا للمجرى الرئيسى ويتم الحصول عليه عن طريق المعادلة الآتية :

$$\text{معدل الانحدار} = \frac{\text{أعلى نقطة منسوب} - \text{منسوب المصب}}{\text{أقصى طول للحوض}}$$

(أحمد أحمد مصطفى ، ١٩٨٧ ، ص ١٩٢) .

ومن الجدول رقم (٣٧) يتضح أن معدل إنحدار السطح لحوض وادى سدرى قد بلغ (٢١ م / كم) ويعتبر معدل مرتفع نسبيا مقارنا بحوض وادى فيران ذو المساحة الكبيرة والتى تبلغ ضعف مساحة حوض وادى سدرى مرة ونصف فبلغ معدل إنحداره (١٩,٣ م / كم) (محمد رمضان مصطفى ، ١٩٨٧ ، ص ص ١٣٢ – ١٣٣) وكذلك نجدها قد بلغت فى حوض وادى سدر (٦٩ م / كم) (حسين سعد الديب ، ١٩٩٨ ، ص ١٧٣).
كما يلاحظ أن معدل الانحدار لوادى سدرى يوازى درجة انحدار تساوى (١,٢°) بينما تتراوح قيم معدل إنحدار السطح للأحواض الرافدية كما هو مبين بالجدول رقم (٣٧) بين (١٠١ م / كم) فى وادى قينيا وبدرجة انحدار (٥,٧°) وهى تعد أعلى قيمة فى درجات الانحدار بينما أدنى قيمة فى معدل الانحدار فى حوض وادى إمليح (٢٨ م / كم) وبدرجة إنحدار (١,٦°) ويأتى حوض وادى إمليح بقيمته البسيطة هذه وذلك لأن الحوض يقع على تكوينات نارية ومتحولة من صخور الجرانيت الرباكيفى وصخور الميتاجابرو ، وهذه المنطقة متأثرة بالكثير بالانكسارات ، ويكثر بها الشقوق والفوالق ، وكذلك تميزه بالامتداد الطولى الكبير وتميزه بانخفاض نسبة تضرسه بسبب قله إرتفاعه ، وتقدمه فى دورته التحاتية والتى تبرزها كبر مساحته . فى حين نجد الأحواض ذات معدلات الإنحدار العالية مثل حوض وادى نبع (٧٨ م / كم) وبدرجة إنحدار (٤,٤°) وجوض وادى قينيا (١٠١ م/ كم) وبدرجة إنحدار (٥,٧°) وهى تتميز بشدة تضرسها وعدم تقدمها فى دورتها التحاتية ويبرهن على ذلك صغر مساحتها ، وكذلك تأتى أحواض الوديات الصغير والوديات الكبير على التوالى بمعدل (٧٢ م / كم) وبدرجة انحدار (٤,١°) والآخر (٦٧ م / كم) وبدرجة انحدار (٣,٨°) وهذا راجع الى ظروف البنية حيث تنبع هذه الأودية من حافة جبل التية شديدة الانحدار.

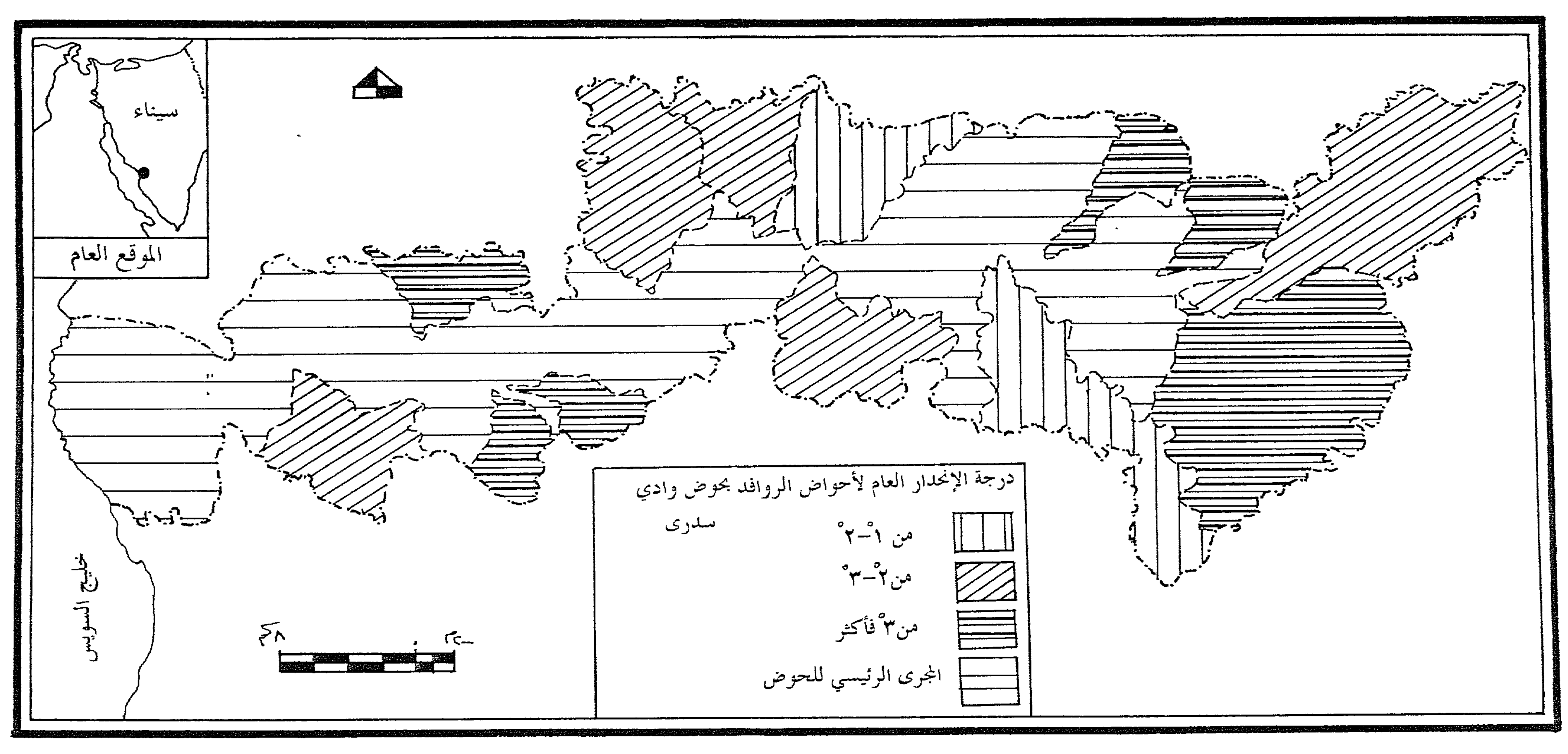
جدول رقم (٣٧) معدل إنحدار سطح الحوض ودرجته بحوض وادى سدرى وروافده الرئيسية (١)

م	اسم الحوض	أعلى	أدنى	الفارق	طول الحوض		معدل الانحدار		درجة
		منسوب م	منسوب م	بالمتر	بالكم	بالمتر	بالكم	بالمتر	الانحدار
١	نبع	٩١١	٣٥٤	٥٥٧	١,٧	٧١٠٠	٧٨	,٠٧٨	٤,٤
٢	المكتب	٧٤٢	٣٣٤	٤٠٨	٢,٦	٦٢٠٠	٦٦	,٠٦٦	٧,٣
٣	وديات الصغير	١٤٣١	٨٤٠	٥٩١	٢,٨	٨٢٠٠	٧٢	,٠٧٢	١,٤
٤	وديات الكبير	١٤١٩	٧٨٠	٦٣٩	٥,٩	٩٥٠٠	٦٧	,٠٦٧	٨,٣
٥	قينيا	١٠٥٦	٣٣٩	٧١٧	١,٧	٧١٠٠	١٠١	,١٠١	٧,٥
٦	الخميلة	٩٩٣	٥٧٦	٤١٧	٦,٩	٩٦٠٠	٤٣	,٠٤٣	٤,٢
٧	خريزة	٥٣١	١٥٧	٣٧٤	٣,٩	٩٣٠٠	٤٠	,٠٤٠	٢,٢
٨	البيرق	١٠٨٦	٦٢٩	٤٥٧	٩,٠	٩٠٠٠	٥١	,٠٥١	٩,٢
٩	أم ريجة	١٠٢٣	٦٢٠	٤٠٣	٢,١١	١١٢٠٠	٣٦	,٠٣٦	٢,٠
١٠	أم جراف	١٠٩٦	٥٠٠	٥٩٦	٨,١١	١١٨٠٠	٥١	,٠٥١	٩,٢
١١	إمليح	١٣٠٨	٧٤٨	٥٦٠	٧,١٩	١٩٧٠٠	٢٨	,٠٢٨	٦,١
١٢	ميرخة	١٦٣٠	٨٥٤	٧٧٦	٢,٢١	٢١٢٠٠	٣٧	,٠٣٧	١,٢
١٣	غرابة	١٦١٢	٨٣١	٧٨١	١٣	١٣٠٠٠	٦٠	,٠٦٠	٤,٣
١٤	حوض واديسدرى	١٦٣٠	صفر	١٦٣٠	٦,٧٦	٧٦٦٠٠	٢١	,٠٢١	٢,١

(١) المصدر: الجدول من إعداد الطالب إعتمادا على الخرائط الطبوغرافية والكنتورية مقياس ١ : ٥٠٠٠٠.

وكذلك التكوينات الجيولوجية التى تمر خلالها ، فهى صخور صلبة تتكون من الحجر الجيرى الطباشيرى والحجر الجيرى الصلصالى الصلب ، وكذلك قصر طول امتداد مجاريها وصغر مساحتها الملحوظ ، وأنها مازالت فى مرحلة مبكرة من دورتها التحاتية ، وكذلك تتباين درجات الانحدار فى الأحواض الرافدية حسب معدل انحدارها ويبرزها الشكل رقم (٤٤).

وخلاصة القول أن المساحة تعد أول العوامل التى تؤثر بشكل مباشر فى معدل انحدار السطح وكذلك درجته حيث توجد علاقة عكسية بين المساحة ومعدل الانحدار بلغت (- ٤٤٣,) وكذلك درجته (-٤٣٥,) وهذا يعنى مع زيادتها يقل انحدار السطح ودرجته والعكس صحيح ، ويتدخل أيضا عوامل أخرى مهمة مثل نسبة التضرس الحوضى حيث العلاقة قوية وموجبة بلغت (+٩٨٠,) مع المعدل و(+٩٧٩,) مع درجة الانحدار أى أنه كلما زادت نسبة التضرس زاد معدل الانحدار وكذلك التركيب الصخرى ونحوها لتؤثر على خصائص انحدار السطح.


سيناء
الموقع العام
درجة الإنحدار العام لأحواض الروافد بحوض وادي سدرى
من ١°-٢°
من٢°-٣°
من٣° فأكثر
المجرى الرئيسي للحوض
٨كم
خليج السويس

شكل رقم (٤٤)

٩- المسافات بين مجارى الأودية :-

تعتبر المسافات بين مجارى الأودية مؤشرا على مدى صلابة التكوينات الصخرية التى تجرى عليها وكذلك مدى نفاذية تلك التكوينات للمياه ، وكثافة الشقوق والفواصل والانكسارات ويشير انخفاض قيمة المسافات بين مجارى شبكة التصريف الى ارتفاع عدد المجارى وتقاربها الذى يدل على قلة نفاذية تكويناتها الصخرية وضعف صلابتها ، وتقل أيضا فى المناطق ضعيفة الانحدار ، بينما ترتفع قيمة المسافة بين المجارى فى الأراضى المنحدرة والأراضى التى تتميز بنفاذية صخورها أو شدة صلابتها ، وبالتالى قله أعداد مجاريها. (فتحى عبدالعزيز أبو راضى ، ١٩٩١، ص ٣٤٣).

(جودة حسنين جودة ، محمود محمد عاشور ، وزملائهما ، ١٩٩١، ص ٢٩٦) وقد تم قياس المسافة بين مجارى شبكة التصريف باستخدام طريقة كارلتون ولانجبين لكل حوض من الأحواض المدروسة على أساس رسم خط بطول وليكن (ل) على خريطة الشبكة أو الخريطة المصورة مقياس رسم ١ : ٥٠٠٠٠ ثم يتم حصر عدد المجارى (ق) التى تتقاطع مع هذا الخط وتقدر المسافات بين مجارى الرتبة طبقا للمعادلة التالية :-

متوسط المسافة = جا ٤٥ × ل / ق

(جودة حسنين جودة ، محمود محمد عاشور ، وزملائهما ، ١٩٩١ ، ص ٢٩٦).

وبتطبيق المعادلة على حوض وادى سدرى وأحواض روافده الرئيسية المدروسة ، ومن الجدول رقم (٣٨) الذى يوضح متوسط المسافات بين مجارى شبكة التصريف بالحوض تتباين المسافات بين مجارى الرتب المختلفة حيث تميل هذه المسافات الى الزيادة مع ارتفاع الرتبة ويتضح ذلك من قيمة معامل الارتباط . بين متوسط المسافة والرتبة حيث بلغ معامل الارتباط على مستوى حوض التصريف (+٩٨٩,) فى حين تتراوح فى أحواض التصريف ما بين (+٣٧٧,) لحوض وادى ميرخة و(+٩٩٣,) لحوض وادى البيرق .

وهذا يدل على أن المسافة بين مجارى الرتب الدنيا عند منابعها أقل من مثيلاتها لدى الرتب العليا عند المصبات ويظهر ذلك على سبيل المثال فى حوض وادى سدرى ككل حيث بلغت المسافة بين مجارى الرتبة الأولى (١٧٥م) والرتبة الثانية (٥١٩م) والثالثة (٦٢٦م) و(١,٠٨٨) فى الرتبة الرابعة وذلك حتى وصلت الى الرتبة السابعة (٢،١٢١كم) ويرجع ذلك الى كثافة عدد مجارى الرتبة الدنيا قياسا بعدد مجارى الرتب العليا وكثافتها.

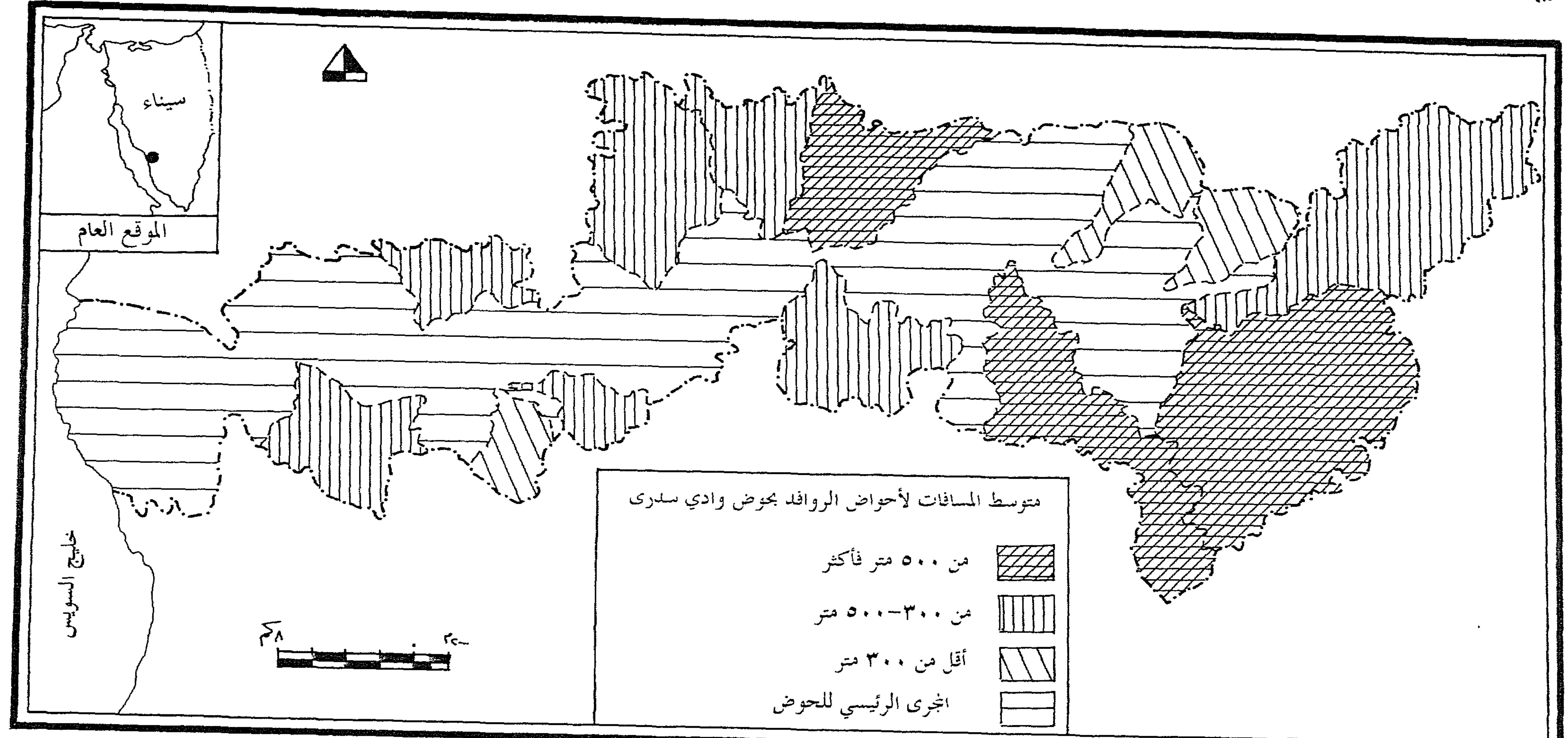
ويلاحظ أن متوسط المسافة بين مجارى كل رتبة يزداد عن متوسط المسافة بين مجارى الرتبة السابقة بنسبة تكاد تكون ثابتة ، حيث بلغت على مستوى حوض التصريف (١,٦) وتراوحت فى أحواض التصريف ما بين (١,٥) أحواض ام ريجة ، ونبع و(١,٩) أحواض الوديات الصغير والوديات الكبير والنسب متقاربة فى أحواض الروافد وتكاد تكون ثابته والفروق البسيطة فى أحواض الروافد نظرا

جدول رقم(٣٨) متوسط المسافات بين مجارى الرتب (كم) لحوض وادى سدرى وبعض أحواض روافده الرئيسية (١)

م	الحوض	متوسط المسافة كم للرتب المختلفة							نسبة زيادة	متوسط الحوض	معامل الارتباط
		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧			
١	نبع	٠٫٠٨٨	٠٫١٧٧	٠٫٢٩٥	٠٫٤١٣	٠٫٥٨٩	—	—	١٫٥	٠٫٣١٢	+٠٫٩٩٢
٢	المكتب	٠٫١٠٧	٠٫١٨٧	٠٫٢٤٣	٠٫٣١٨	٠٫٦١٩	—	—	١٫٦	٠٫٢٩٥	+٠٫٩٢٧
٣	الوديات الصغير	٠٫٠٤٥	٠٫١١١	٠٫١٨٩	٠٫٤١٣	٠٫٥٠١	—	—	١٫٩	٠٫٢٥٢	+٠٫٩٧٦
٤	الوديات الكبير	٠٫٠٤٥	٠٫١٠٩	٠٫٢٨٧	٠٫٣١٣	٠٫٤٧١	—	—	١٫٩	٠٫٢٤٥	+٠٫٩٨١
٥	قينيا	٠٫٠٩٣	٠٫٢٥٤	٠٫٤٧٧	٠٫٥٦٦	٠٫٧٠٧	—	—	١٫٨	٠٫٤١٩	+٠٫٩٩١
٦	الخميلة	٠٫١٢٣	٠٫٣٨١	٠٫٦٥٧	٠٫٦١٩	٠٫٦٤١	—	—	١٫٧	٠٫٤٨٤	+٠٫٨٧١
٧	خريزة	٠٫٧٠	٠٫١٢٢	٠٫٤٧٧	٠٫٥٣٠	٠٫٦٣٦	٠٫٦٨٩	—	١٫٨	٠٫٤٢١	+٠٫٩٥٣
٨	البيرق	٠٫١١٤	٠٫٢٢٣	٠٫٤٥٥	٠٫٥٨٩	٠٫٨٢٥	—	—	١٫٧	٠٫٤٤١	+٠٫٩٩٣
٩	ام ريجة	٠٫١٥٨	٠٫٣١٣	٠٫٦٠٦	٠٫٨٣٩	٠٫٥٩٧	—	—	١٫٥	٠٫٥٠٣	+٠٫٨٢٨
١٠	أم جراف	٠٫٠٦٩	٠٫١٩٦	٠٫٤١٣	٠٫٧٠٧	٠٫٩٤٣	٠٫٥٣٠	—	١٫٧	٠٫٤٧٦	+٠٫٨٠٠
١١	إمليح	٠٫١٥٩	٠٫٤١٢	٠٫٥٠١	٠٫٨٢٥	١٫٢٣٧	—	—	١٫٧	٠٫٦٢٧	+٠٫٩٧٦
١٢	ميرخة	٠٫١٣٦	٠٫٤١٧	٠٫٤٤٢	٠٫٦٧٧	١٫١٤٩	١٫١٧٧	—	١٫٥	٠٫٤٩٩	+٠٫٣٧٧
١٣	غرابة	٠٫١٦٤	٠٫٢٠٢	٠٫٢٧٩	٠٫٦٤٨	٠٫٩١٩	١٫٤١٤	—	١٫٦	٠٫٦٠٤	+٠٫٩٤٩
١٤	حوض وادى سدرى	٠٫١٧٥	٠٫٥١٩	٠٫٦٢٦	١٫٠٨٨	١٫٦٣٥	١٫٩٢٨	٢٫١٢١	١٫٦	١٫١٥٦	+٠٫٩٨٩

(١) المصدر : الجدول من عمل الطالب اعتمادا على الخرائط المصورة ١:٥٠٠٠٠ .وعجلة القياس

لوجود بعض حالات الشذوذ فى زيادة المسافات بازدياد الرتب كما هو الحال فى الرتبة الثالثة والرابعة فى حوض وادى الخميلة ، والرابعة والخامسة فى حوض وادى ام ريجة والخامسة والسادسة فى حوض وادى ام جراف وحوض وادى ميرخة فى حين تتباين المسافات بين المجارى على مستوى حوض التصريف ، ومن خلال المتوسط العام لتلك المسافات كما يوضحها الشكل رقم (٤٥) ، فبلغت على مستوى حوض وادى سدرى (١٥٦, ١كم) فى حين تراوحت ما بين (٢٤٥م) حوض الوديات الكبير و(٦٢٧م) حوض وادى امليح وجميعها تقل عن المتوسط العام للحوض ككل ، ويلاحظ أن هناك علاقة ارتباط قوية بين المساحة والمسافات بين المجارى حيث بلغت (+٧٧٤,) وهذا يعنى كلما زادت المساحة الحوضية زادت معها متوسط المسافات بين مجارى الحوض ، وهذه ليست قاعدة حيث توجد أحواض متوسطة المساحة وصغيرة ويبلغ متوسط المسافات (٤٨٤م)مثل حوض وادى الخميلة و(٤٤١م) حوض وادى البيرق ، ويرجع هذا الارتفاع الى طبيعة التركيب الصخرى لهذه الأحواض ومقدرتها على إنفاذ المياه وعدم السماح بظهور أعداد كبيرة من المجارى المائية فوق سطح الحوض.


الموقع العام
سيناء
خليج السويس
متوسط المسافات لأحواض الروافد بحوض وادي سدرى
من ٥٠٠ متر فأكثر
من ٣٠٠-٥٠٠ متر
أقل من ٣٠٠ متر
المجرى الرئيسي للحوض

شكل رقم (٤٥)

ثانيا :- العلاقات الارتباطية بين الخصائص المورفومترية لشبكة التصريف (عناصر الشبكة)

قام الطالب بعمل مصفوفة رياضية لتسعة متغيرات وذلك لمعرفة مدى تأثير هذه المتغيرات بعضها على بعض داخل شبكة التصريف وذلك داخل الجدول رقم (٤٠) واعتمادا على بيانات الجدول (٣٩) والذى تضمن الخصائص المورفومترية لعناصر شبكة التصريف.

ومن المعاملات الارتباطية المبينة فى الجدول رقم (٤٠) نستنتج الآتى :-

١- العلاقة بين عدد المجارى ، وكلا من نسبة التشعب ، ومجموع الأطوال ، والتفنن النهرى ، وكثافة التصريف ، والنسيج الطبوغرافى ، والمسافات بين المجارى ، علاقة ارتباط موجبة مما يعنى إنه بزيادة أعداد المجارى يزيد معها معدل التشعب ، وكذلك مجموع أطوال المجارى حيث بلغ (+٠,٩٠١) وهو أكثرهم ارتباطا مما يؤدى معها الى زيادة معدل التقنن النهرى ، وكثافة التصريف ، ويبرز زيادة معدل النسيج الطبوغرافى حيث بلغ (+٠,٧٣٧) .

- والعلاقة سالبة بين مجموع عدد المجارى مع معدل الانحدار ودرجته ، حيث الزيادة فى عدد الأنهار يصحبها ارتفاع فى نسبة تقطع سطح الحوض . وزيادة فى معدل النحت والتسوية لسطح الحوض . وهذا يؤدى الى قلة الانحدار حيث بلغ معدل الانحدار (-٤٦٥ ,) ودرجة الانحدار (-٢٤٨,)

٢- يؤدى ارتفاع نسبة التشعب الى انخفاض معدلات التقنن النهرى وكثافة التصريف ومعدل الانحدار ودرجته وهذا ما تبرزه العلاقة السالبة مع تلك المتغيرات وتكون علاقة موجبة بين أطوال المجارى ، والنسيج الطبوغرافى ، وكذلك المسافات بين المجارى ، حيث بلغت على الترتيب (+ ١٠٢,) ، (+٠٣٤,) ، (+٥٣٩,) عند مستوى دلالة (٩٥% ، ٩٩%).

٣- العلاقة بين مجموع الأطوال ، والتقنن النهرى ، وكثافة التصريف ، ومعدل الانحدار ودرجته سالبة ، وان كانت ضعيفة جدا مع كثافة التصريف ، وتزداد وضوحا مع النسيج الطبوغرافى ، والمسافات بين المجارى ، حيث بلغت (+٤٣٥,) و(+٧٣٥,) على التوالى والعلاقة السالبة بين الأطوال ، ومعدل الانحدار ودرجته ، مما يدل على شدة عملية النحت وتسوية المرتفعات مما يقلل من درجة ومعدل انحدار السطح.

٤- العلاقة موجبة وقوية بين معدل التقنن النهرى وكل من كثافة التصريف والنسيج الطبوغرافى ومعدل الانحدار ودرجته حيث بلغت على التوالى (+٩٣٥,) و(٨١٣,) ،(+ ١٣٦,) ، (+١٢٨,)

جدول رقم (٣٩) خصائص التصريف (عناصر شبكة التصريف) لحوض وادى سدرى وبعض روافده الرئيسية (١).

م	اسم الحوض	عدد المجارى	نسبة التفرع	أطوال المجارى	التقنن النهرى	النسيج الطبوغرافى	كثافة التصريف	معدل الانحدار	درجة الانحدار	المسافات بين المجارى(م)
١	نبع	٨٩٣	٣,٧	١٥٥,٥٠	٦٠,١	٤٢,٥٢	١٠,٥	٠,٠٧٨	٤,٤	٣١٢
٢	المكتب	٥٦٢	٣,٥	١٢٣,٣	٣٥,٦	٣٠,٨٨	٧,٨	٠,٠٦٦	٣.٧	٢٩٥
٣	الوديات الصغير	٥٧٨	٣,٥	١٦٧,٥	٢٧,٣	٢٦,٣٩	٧,٩	٠,٠٧٢	٤.١	٢٥٢
٤	الوديات الكبير	٦٣٣	٣,٥	١٧٦,٥	٢٨,٥	٢٣,١٠	٧,٩	٠,٠٦٧	٣.٨	٢٤٥
٥	قينيا	٨٦١	٣,٨	١٨٩,٤	٣٥,٨	٢٧,٢٥	٧,٩	٠,١٠١	٥.٧	٤١٩
٦	الخميلة	٩١٢	٤,٠	١٨٧,٣	٢٩,١	٢٥,٤٧	٥,٩	٠,٠٤٣	٢.٤	٤٨٤
٧	خريزه	٢٣٠٢	٣,٧	٣٩٤,٤	٦٥,٠	٦٩,٩٧	١١,٥	٠,٠٤٠	٢,٢	٤٢١
٨	البيرق	١٧٤٢	٤,٤	٣٦٠,٤	٤١,٢	٤٦,٥٨	٨,٥	٠,٠٥١	٢,٩	٤٤١
٩	إم ريجة	٩٢٩	٣,٨	٢٥٣,٥	٢١,١	٢٣,٨٢	٥,٧	٠,٠٣٦	٢,٠	٥٠٣
١٠	إم جراف	٣٠٦٤	٣,٩	٥٥٣,٤	٥٧,٤	٧٠,٤٤	١٠,٤	٠.٠٥١	٢,٩	٤٧٦
١١	إمليح	١٦٧٣	٤,٥	٣٧٩,٣	٢٥,٠	٢٣,٦٩	٥,٧	٠,٠٢٨	١,٦	٦٢٧
١٢	ميرخة	٢٥٦٠	٣,٧	٧٤٤,٣	٢٦,٩	٣٨,٤٩	٧,٨	٠,٠٣٧	٢,١	٤٩٩
١٣	غرابة	٢٤٦٦	٣,٦	٧٥٢,٨	٢٠,٦	٣٩,٠٢	٦,٣	٠,٠٦٠	٣,٤	٦٠٤
١٤	حوض وادى سدرى	٣٣٣٩٠	٤,٣	٧٥١,٤	٣٢,٣	١٠٥,٠٧	٧,٣	٠,٠٢١	١,٢	١١٥٦

(١) المصدر: الجدول من اعداد الطالب اعتمادا على جداول خصائص شبكة التصريف السابقة.

جدول رقم (٤٠) العلاقة بين متغيرات شبكة التصريف "الخصائص التصريفية"

م	المتغيرات	عدد المجارى	نسبة التشعب	مجموع الأطوال	التقنن النهرى	كثافة التصريف	النسيج الطبوغرافى	معدل الانحدار	درجة الانحدار	المسافات بين المجار
١	عدد المجارى	–	+٠,٢٤١	+٠,٩٠١	+٠,٢٨٢	+٠,٢٩٨	+٠,٧٣٧	–٠,٤٦٥	–٠,٢٤٨	+٠,٦١٨
٢	نسبة التشعب		–	+٠,١٠٢	–٠,٠٠٤	–٠,٢٢٢	+٠,٠٣٤	–٠,٤٦١	–٠,٤٥٥	+٠,٥٣٩
٣	مجموع الأطوال			–	–٠,٠٨٨	–٠,٠٠٢	+٠,٤٣٥	–٠,٤٢٨	–٠,٤٢١	+٠,٧٣٥
٤	التقنن النهرى				–	+٠,٩٣٥	+٠,٨١٣	+٠,١٣٦	+٠,١٢٨	–٠,٢٦٨
٥	كثافة التصريف					–	+٠,٨٠٨	+٠,٢٣٨	+٠,٢٣٤	–٠,٤٢٧
٦	النسيج الطبوغرافى						–	–٠,١٦٨	–٠,١٧١	+٠,٠٩٦
٧	معدل الانحدار							–	+٠,٩٩٩	–٠,٥٨٦
٨	درجة الانحدار								–	–٠,٥٨٤
٩	مسافات بين المجارى									–

المصدر : (١)الجدول من إعداد الطالب اعتمادا على البيانات والجداول السابقة والجدول رقم (٣٩)
وتم حساب معامل الارتباط بقانون بيرسون عند مستوى دلالة (٩٥% ، ٩٩%)

وهو يشير كلما زاد تكرار المجارى زادت معه تلك المتغيرات ، وعلاقة سالبة مع المسافات ، بين المجارى ، حيث عندما يزيد تكرار المجارى تقل المسافات والعكس صحيح.

٥- العلاقة بين كثافة التصريف وكلا من النسيج الطبوغرافى ومعدل الانحدار ودرجته علاقة موجبة وقوية . حيث بلغت (+٨٠٨, ، +٢٣٨, ، +٢٣٤,) وهذا طبيعى كلما زادت أطوال المجارى بالنسبة للمساحة ساعد ذلك على زيادة تقطع الحوض ويؤدى ذلك الى زيادة كثافة التصريف ومن ثم نعومة النسيج الطبوغرافى فى الحوض ، وعكس ذلك يصبح الحوض ذا معدل نسيجى خشن حيث تقل الكثافة ومعها أطوال المجارى .

٦- العلاقة بين النسيج الطبوغرافى (نسبة التقطع) وكل من معدل الانحدار ودرجته سالبة وإن كانت ضعيفة ، حيث بلغت (-١٦٨, ، - ١٧١,) وهذا دليل على نعومة ودقة النسيج الطبوغرافى وبالتالى يقل معدل الانحدار حيث زيادة نسبة التقطع واستواء سطح الحوض وتقدم الحوض فى دورته الجيومورفولوجية.

٧- العلاقة بين معدل الانحدار ودرجته قوية وإن كانت نسبة تامة ، وهذا دليل على أن درجة الانحدار ما هو الا إنعكاس لمعدل الانحدار حيث بلغ (+٩٩٩,) بل إن قيمة معدل الانحدار ما هو الى ظل زاوية درجة الانحدار.

ثالثا:- أشكال التصريف بحوض وادى سدرى

يقصد بشكل التصريف النهرى هو الصورة أو الشكل التى يبدو بها النهر بروافده الرئيسية والثانوية وهناك عدد كبير من أنماط وأشكال التصريف النهرى فى مناطق تتباين فيما بينها فى نوع الصخر والتركيب والبنية الجيولوجية وفى نظم المناخ ، وفى تأريخ مراحل التعرية (جودة حسنين جودة ، ١٩٨٨، ص ١٨٦) ومن المعروف أن أشكال التصريف فى تغير مستمر ، وغالبا ما تلدرج من شكل لآخر فى اقليم ما ويمكن أن يكون شجريا ، بينما يضم أشكال ريشية أو متوازية الشكل ، ولذا يوصف الشكل بصيغتين فيقال شجرى متوازى ، أو شجرى مستطيل (طه محمد جاد ، ١٩٨٧ ، ص ٥٢).

ويلاحظ أن أنماط التصريف ترتبط ببنية معينة وعلى سبيل المثال يرتبط النمط الشجرى فى نموه بالبنيات الرسوبية الأفقية أو تلك التى تتميز بانحدارات خفيفة وكذلك فى الصخور المتجانسة يسود هذا النمط ويلاحظ وجود النمط الشجرى على صخور الجرانيت وهو نمط شجرى دقيق الروافد ذات انحناءات متكررة ودائرية الحدود وتلتقى بالمجرى الرئيسى زوايا قائمة نتيجة للانحدارات الشديدة التى تتميز بها صخور الجرانيت.

(Thomas, 1977, p.263) فى حين يرتبط النمط المتشابك بالبنيات الالتوائية ، والانكسارية ، أو بالصخور البركانية ، والمتحولة ، لذلك فان فحص أنماط التصريف ومقارنتها بالبنية التى تجرى عليها قد يفيد فى تفسير استنتاج بعض الحقائق الجيومورفولوجية ، ويلاحظ أن هناك مجموعة من العوامل تؤثر بشكل مباشر على أشكال التصريف النهرى وتتلخص فيما يلى :-

١-طبيعة الانحدار الأصلى .

٢-إختلاف التركيب الصخرى ونظام بنية الطبقات .

٣- مدى تجانس الصخور .

٤- أثر الحركات التكتونية وحركات التصدع فى تعديل المظهر العام للتصريف النهرى وتجديد نشاط المجارى النهرية .

٥- نوع المناخ السائد بالاقليم ومدى كمية التساقط .

٦- التطور الجيومورفولوجى لحوض النهر نفسه.

(حسن سيدأحمد أبوالعينين ، ١٩٨١، ص ٤٦٠) .

ومن خلال دراسة شبكة التصريف فى كل من الخرائط المصورة ، والخرائط الطبوغرافية ، وتحليل زوجيات الصور الجوية فى منطقة الدراسة ، وكذلك خريطة البنية الجيولوجية ، والخريطة الجيولوجية ، يمكن معرفة العلاقة بين نوع الصخر ونظام بنائه من ناحية وبين أشكال التصريف التى تتخذها خطوط التصريف المكونة للشبكة من ناحية أخرى ، وأمكن التميز بين نمطين من أشكال التصريف فى حوض وادى سدرى .

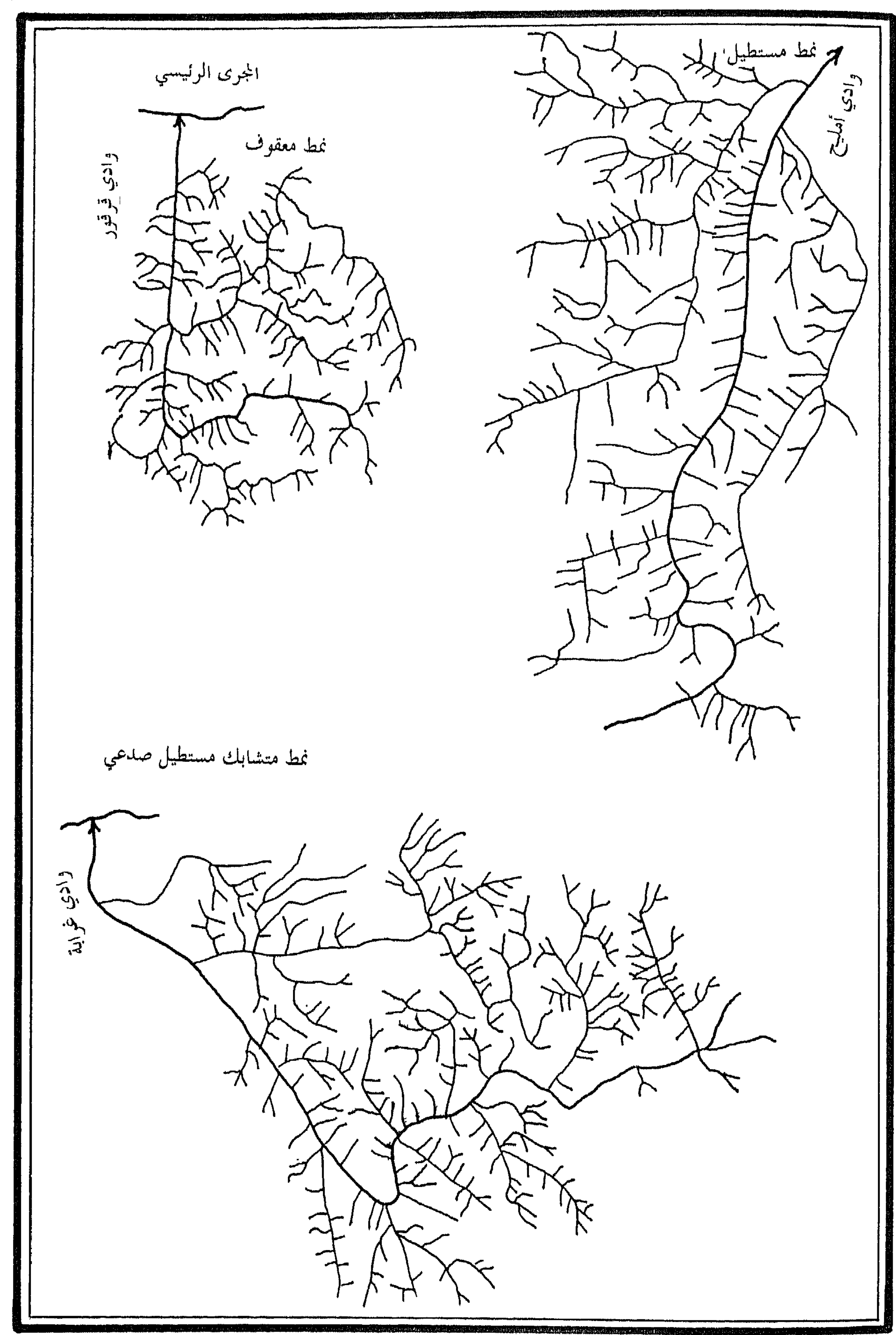
أ- **الأنماط الرئيسية** :- وهى الأنماط المثالية والتى ترتبط بالعوامل السابق ذكرها .

ب- **الأنماط المعدلة** :- وهى نتيجة للتعديل والتطور المستمر للأنماط الرئيسية السابقة وذلك نتيجة للتطور الجيومورفولوجى المستمر للمجرى المائى ، وعملية وضع تصنيف لشبكة التصريف تحت نمط محدد عملية صعبة وذلك للاختلاف الصخرى فى الحوض وتنوعه فنجد الحوض يسوده الصخور الرسوبية ، وبنسبة كبيرة أيضا الصخور المتحولة والنارية وان كانت متجانسة فى تركيبها فنجد أن النمط الشجرى هو السائد فى حوض التصريف . وتتباين أشكال التصريف داخل كل حوض ومن حوض لآخر كل على حدة . ومن خلال فحص شبكة التصريف يمكن التميز بين أشكال متنوعة داخل الشبكة وكما يوضحها الشكل رقم (٤٦) وفيما يلى عرض تلك الأنماط :

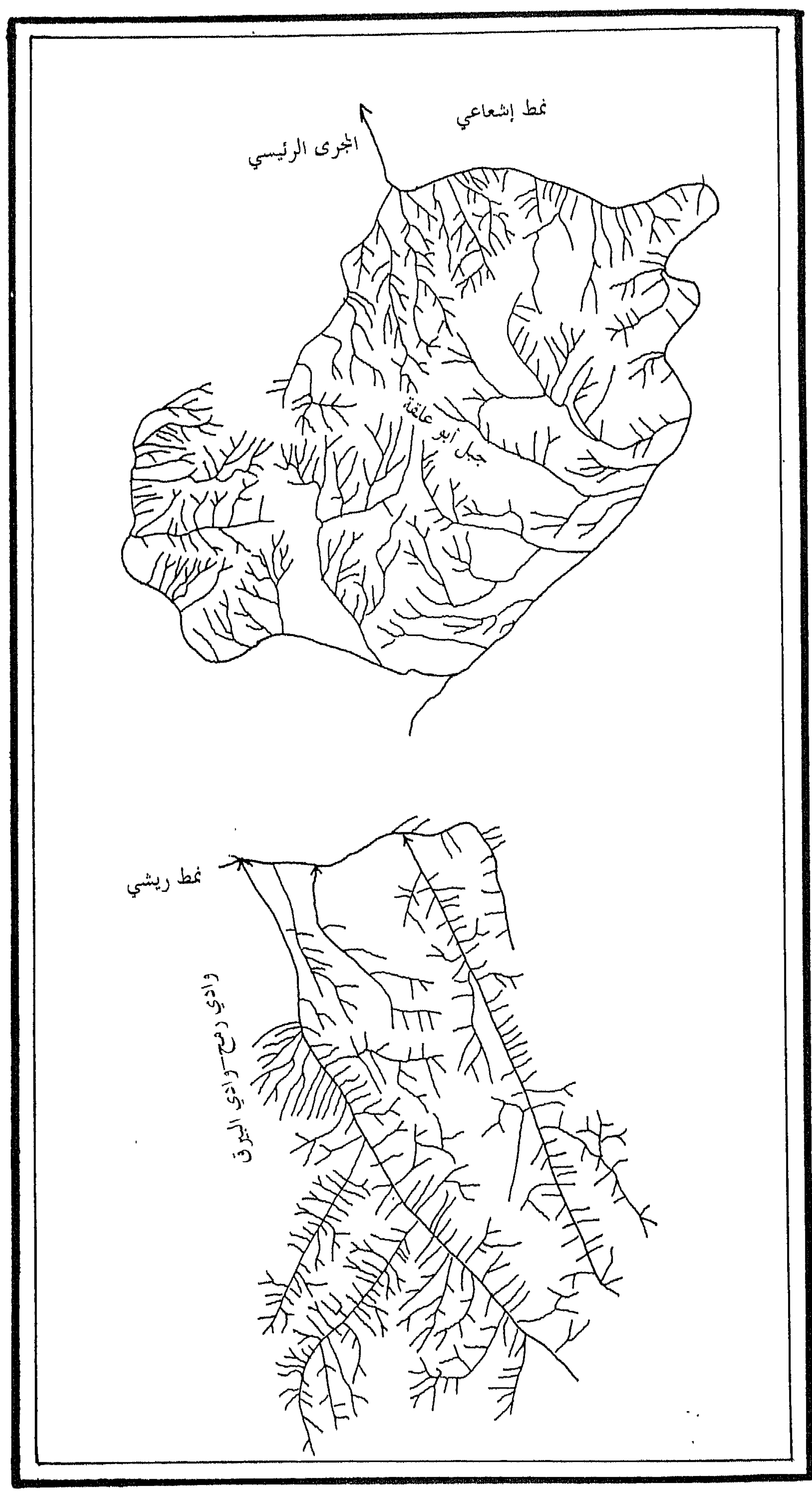
١- نمط التصريف الشجرى :

ويبدو هذا النمط من التصريف على شكل شجرة وتلتقى الروافد بالمجرى الرئيسى فى أى إتجاه وبزوايا مختلفة تتراوح ما بين (٣٠°-٦٠°) وهى زوايا حادة ويعتبر هذا النمط هو السائد فى حوض وادى سدرى حيث تجانس صخوره وينتشر على الصخور الجرانيتية كما فى حوض وادى ام جراف ، وحوض وادى قينيا ، وينتشر فى غرب الحوض حيث الصخور الرسوبية وخصوصا حوص وادى خريزة ، بالرغم من شدة الانحدار على تلك الصخور وتقارب المسافات بين مجاريها وذلك للاختلافات الليثولوجية للصخور من حيث الصخور الجيرية والرملية والطينية ولكن فى مجملها متجانسة من مناطق التركيب وهى طبقات أفقية (أو مائلة ميلا خفيفا). (حسن سيدأحمد أبوالعينين ، ١٩٨١ ، ص ٤٥٨).

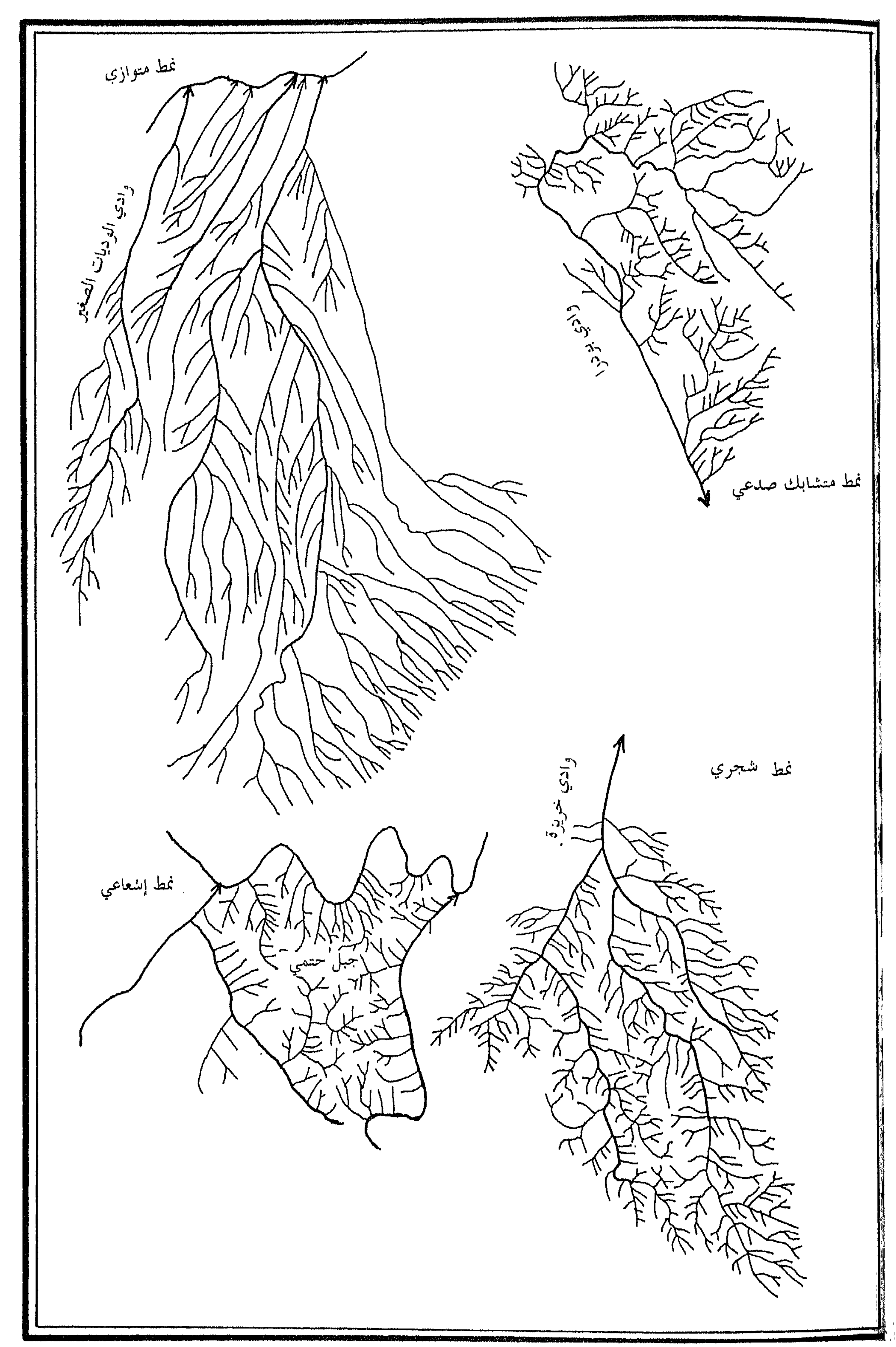
ويلاحظ أن هذا النمط يرتبط بارتفاع كثافة التصريف به وتكرار المجارى وذلك يرجع الى زيادة أعداد المجارى وأطوالها على حساب مسافة الحوض مما يعطى إنطباعا عن مدى التقارب بين خطوط التصريف فى هذه الأحواض كما يظهر أيضا فى أحواض وادى ميرخة ووادى المكتب ووادى نبع ويغلب هذا النمط على المجرى الرئيسى للحوض بصفة عامة ، ويلاحظ وجود نمط معدل من الشكل الشجرى ويمكن أن نطلق عليه :



شكل رقم (٤٦) أنماط التصريف بحوض وادي سدرى وأحواض روافده



تابع شكل رقم (٤٦)


نمط متوازي
وادي الوديات الصغير
نمط متشابك صدعي
نمط شجري
وادي خريزة
نمط إشعاعي
جبل حتمي

- **التصريف الشجرى المتوازى :**

وإن كان هذا النمط يغلب عليه النمط المتوازى حيث يتكون فى مناطق يسودها بنيات إلتوائيـة حيث تتبادل فيها محدبات ومقعرات طولية ، وكذلك قد تتكون تبعا للظروف الصخرية ، والتكتونية التى قد تؤدى إلى تشكيل مجارى نهرية طولية متوازية ، (حسن سيدأحمد أبوالعينين ، ١٩٨١ ، ص ٤٦٦) ويتأثر هذا النمط أيضا بالانكسارات الثانوية والشقوق والفواصل مع الانحدار الشديد المنتظم وتمتد الروافد بشكل أقرب ما يكون الى المحاور المتوازية وينتشر هذا النمط فى المجرى الرئيسى لحوض وادى سدرى وأحواض روافد أم ريجة والبيرق والأحواض الرافدية الدنيا عند المصب مثل وادى فرش الغزلان ، ووادى وثر ووادى أم أتميم ، ويلاحظ أيضا نمط ريشى معدل عن النمط الشجرى ويوجد فى الجزء الأوسط لوادى أم ريجة والجزء الأدنى من وادى امليح ووادى الكرك وأم رتامة وهى أحواض تابعة للمجرى الرئيسى لحوض وادى سدرى حيث يسود هذه الأودية إنكسارات عظيمة ممتدة من الشمال إلى الجنوب أو العكس ، وتلتقى بالمجرى الرئيسى للوادى من خلال جانبيه بشكل أقرب إلى التشابه والتماثل وبزوايا تصل أحيانا إلى (٧٠) مع قصر الامتداد الملحوظ .

٢- نمط التصريف الريشى :

وكلما قلنا سابقا هو أحد الأشكال المعدلة عن النمط والتصريف الشجرى وهو يظهر بصورة واضحة . فى المنابع العليا لوادى المعين رافد وادى امليح وبصورته المثالية فى وادى البيرق ووادى رمح حيث التكوينات الجيولوجية من صخور المونزجرانيت والصخور المتحولة الميتاجابرو وصخور الحجر الرملى (مكون عربة) وهى مناطق الالتحام بالصورة المنتمية لصخور ماقبل الكامبرى حيث توجد مناطق الصدوع ، والروافد من هذا النوع تتميز بظهور روافد تالية قصيرة الامتداد وتلتقى بالمجرى الرئيسى.ولظهور هذا النمط يرجع الى دقة النسيج الصخرى وصغر حجم الحبيبات التى يتكون منها الصخر فى المناطق التى تتميز بوجود غطاء من التكوينات القليلة المقاومة أو حيث يوجد غطاء من المفتتات الناعمة فوق بعض التكوينات الصلبة التى تعمل على زيادة معدل النفاذية وبالتالى يؤدى إلى تقارب المسافات بين المجارى.

ويبدو شكل الروافد متوازية وتكون المسافات فيما بينهما بسيطة وتلتقى بالمجارى الرئيسية بزاوية حادة أشبه ما تكون إلى الريشة شكل رقم (٤٦) للنمط الريشى فى حوض وادى البيرق ووادى رمح.

٣- نمط التصريف المستطيل :

وهذا النمط من التصريف يوجد فى المناطق التى تنتشر بها الفواصل والشقوق الصخرية والانكسارات وفيه تلتقى بالنهر الرئيسى الذى يتبع إنكسار طولى معين ، تتعامد الروافد عليه وتتبع هى الأخرى خطوط إنكسارات عرضية (تتعامد على خط الانكسار الطولى) وتجرى هذه الأنهار فى مجارى متعرجة متتبعه خطوط الانكسارات المتقاطعة.

(جودة حسنين جودة ، ١٩٨٣ ، ص ٣٦٢) وتستطيل هذه المجارى بواسطة عملية النحت الصاعد التراجعى ، وعمليات التقويض التى تتم وتظهر فى القطاع الأوسط من وادى إمليح خاصة فى روافد وادى المعين ، وكذلك وادى ام حلقة ووادى شيجر روافد وادى غرابه وفى المنابع العليا لوادى الخميلة وكلها أودية تجرى على إنكسارات رئيسية وأخرى ثانوية ، ويلاحظ تلك المناطق التى تجرى عليها تلك الأودية ذات حافات شديدة الانحدار الناشئة عن عمليات الانكسار .

٤- نمط التصريف المعقوف :

وهو أحد الأنماط الرئيسية وفيه ينعكس إتجاه الروافد بطريقة حادة نحو الاتجاه المضاد إستجابة لظروف البنية ، وهذا النمط من التصريف يتبع إنحدار يختلف عن الانحدار العام للمجرى الرئيسى للحوض حيث الاتجاه وهذا الشكل من التصريف قليل بحوض وادى سدرى وروافده الرئيسية وتجده بصورة واضحة فىوادى قرقور أحد روافد المجرى الرئيسى وفى أجزائه العليا عند خطوط تقسيم المياه بين حوض وادى سدرى ووادى فيران وكذلك فى المنابع العليا لحوض وادى أم جراف ووادى إمليح حيث رافده ووادى العش ويلاحظ أن هذا النمط يرتبط بحدوث ظاهرة الأسر النهرى كما فى وادى العش رافد امليح بحوض وادى سدرى ووادى العسن رافد وادى الأخضر أحد روافد وادى فيران ووادى قرقور ووادى العاقر رافد وادى فيران أيضا ، وهذا ما أوضحه (طه محمد جاد ، ١٩٨٠ ص ٢٨٩) ان لشكل هذا التصريف دلالته وأهميته الجيومورفولوجية من حيث حدوث ظاهرة الأسر النهرى ، وما يتعلق به من مراحل التعرية وأشكال السطح وتساعد على نمو وتطور هذا النمط البنية الجيولوجية ووجود الانكسارات فى المنطقة المشار إليها سابقا .

٥- نمط التصريف الاشعاعى :

ويميز هذا النمط من التصريف بأن المجارى المائية تنحدر من فوق قباب صخرية محدبة وتتجه من أعلى إلى أسفل صوب المنحدرات السفلى والتى تبدو مثل الشمس وأشعتها المتجهه صوب كل الاتجاهات ، وتتمثل أشكال هذا النوع من التصريف فوق المناطق القبابية أو فوق أسطح المخروطات البركانية وبعض التلال المنعزلة المتخذة الشكل المستدير (حسن سيدأحمد أبوالعينين ، ١٩٨١ ، ص ٤٦٩) وينتشر هذا النمط فى نطاق محدود غلى مستوى حوض التصريف ويوجد فى منطقة جبل أبو علقة حيث تنحدر المجارى المائية جنوب وادى أظبئ ووادى مدبا ووادى خريزة وهى تغذى المجرى الرئيسى ، ويوجد أيضا عند قمة جبل حتمى حيث روافد وادى ام ريجة ووادى الخميلة وروافد المجرى الرئيسى وهى من منتصف الحوض وهذا الجبل يعتبر جبل جزرى ضخم حيث تبلغ مساحته (٣,٧٥ كم٢) ويحيط المجرى الرئيسى للحوض من جهة الجنوب والمجرى الرئيسى لوادى ام ريجة شرقا والمجرى الرئيسى لوادى الخميلة غربا ويتكون من صخور النيس المتحولة من ناحية الجنوب وصخور الميتادايورات من ناحية الشمال.

٦- نمط التصريف المتشابك :

وينتشر هذا النمط فى مناطق الصخور المتحولة والنارية معا ، حيث يتألف من أنهار طولية متوازية تتجه مع إمتداد ميل الطبقات ويوجد روافد عرضية تشق طريقها مع مضرب الطبقات وتتصل مع أنهار ميل الطبقات فى مناطق تشكلها مجارى نهرية ذات زوايا قائمة (حسن سيدأحمد أبوالعينين ، ١٩٨١ ، ص ٤٧٠).

وتتميز روافد هذا النمط بقصرها النسبى وأوديتها تسير غالبا مع محاور الانكسارات أو حدود تكوينات صخورالنيس المنتمية لصخور نيس فيران / سلاف المتحولة وينتشر هذا النوع من التصريف بصفة عامة فى القطاع الأوسط والقطاع الجنوبى الأوسط من حوض وادى سدرى حيث طبيعة البنية والتركيب الجيولوجى فى نطاق الصخور الاركية القديمة وارتباط هذا النوع بحركات الصدوع والانكسارات كما فى أودية البيرق ، الكرك ، وأبورتامة وغيرها من الروافد ويرتبط به نوعا مشتق منه وهو النظام المتشابك الصدعى حيث تتميز مناطقه باتساع أراضى ما بين الأودية بوضوح كما فى وادى امليح وروافده عكس النظام المتشابك الذى يتميز بصغر المسافات وقصر الامتداد للمجارى المائية ويظهر هذا النمط المتشابك بل الصدعى بوضوح فى المناطق العليا من وادى البودرا حيث فلق البودرا المتجه شمالا صوب حوض وادى البودرا رافد حوض وادى بعبع شمال حوض وادى سدرى وكذلك هناك نمط مشتق منه وهو المتشابك المستطيل الصدعى وهو يرتبط كثيرا بمناطق الانكسارات ويوجد فى منطقة وادى شيجر فى جنوب شرق الحوض رافد وادى غرابه.

٧- نمط التصريف المتوازى :

وهو نمط أولى تتخذه معظم الأودية فى بداية تكوينها ثم سرعان ماتتغير وتتحور لأنماط أكثر تعقيدا وتقدما (محمد رمضان مصطفى ، ١٩٨٧ ، ص ١٤٤) وفى حوض وادى سدرى تمتد مجارى هذا النوع بشكل أقرب ما يكون إلى المحاور المتوازية وذلك بغض النظر عن أشكالها الخاصة .

وينتشر هذا النوع فى المنطقة المشرفة على جبل التيه والمنحدرة صوب الجنوب الى المجرى الرئيسى وتشملها أودية الوديات الصغير والوديات الكبير ، ووادى أم الحويطات وخشم الفرد وهى جميعا تنبع من منطقة جبل التيه وجبل فوقة وكذلك الروافد العليا الجنوبية الشرقية لوادى غرابة ، حيث هضبة العجمة .

ومن خلال هذا العرض لأهم أنماط التصريف السائدة بشبكة تصريف حوض وادى سدرى يتضح أن شبكة التصريف بالحوض تجمع أنواعا مختلفة ومتنوعة سواء أنماط رئيسية ومعدلة وبناء على ذلك لايمكن إدراج شبكة التصريف لحوض وادى سدرى لنمط محدد لأنها تحوى أنماطا عديدة للتصريف كمايبرزها الشكل رقم (٤٦).

رابعا :- العلاقات الارتباطبية بين متغيرات الحوض ومتغيرات شبكة التصريف بحوض وادى سدرى

تمثل العلاقة بين متغيرات الحوض ومتغيرات شبكة التصريف لحوض وادى سـدرى نظامـا واحـدا متكاملا فإنه من المفيد جدا الربط بين مجموعة المتغيرات لكل مـن خصـائص الحـوض المسـاحية والشكلية ، والتضاريسية ، وكذلك خصائص شبكة التصريف ، ومن خلال نـوع العلاقـة بيـن تلـك المتغيرات يمكن معرفة تأثير العوامل المختلفة على كل منها وكذلك معرفة أكثر العناصر تأثيرا علـى حوض التصريف وتأثير ذلك على الخصائص الجيومورفولوجية للحوض وطريقة نموها وتطورهـا . فلذا قام الطالب بعمل مصفوفة رياضية مدونة بالجدول رقم (٤١) لتوضيح تلك العلاقة بيـن متغـيرات الحوض ومتغيرات شبكة التصريف .

ويمكن استنتاج ذلك من علاقات :

أ) العلاقة موجبة بين كل من مساحة الحوض ، وكل من تضاريس الحوض ، والتكامل الهيبسـومترى ، ودرجة الوعورة ، وهى علاقة قوية بين المساحة والخصائص التضاريسية ، وكذلـك موجبـة مـع إجمالى عدد المجارى ، ونسبة التشعب ، وأطوال المجارى ، ومعدل النسيج الطبوغرافى ، والمسـافات بين المجارى ، وذلك من خصائص شبكة التصريف أى أنه مع زيادة المسافة الحوضيـة زادت معـها تلك المتغيرات خاصة أعداد المجارى ونسبة التشعب وكذلك أطوالها ، فى حين نجد العلاقة سالبة بيـن المساحة ونسبة التضريس وكثافة التصريف ومعدل الانحدار ودرجته أى بزيادة المسافة تقل قيـم تلـك العناصر ويرجع ذلك الى الزيادة الواضحة التى تتعرض لها أعداد المجارى بزيادة الأحـواض الـذى يؤدى الى زيادة معدل النحت والتسوية ممايؤدى الى قلة الانحدار وبزيادة الاعداد تقل المسـافات بيـن المجارى .

ب) العلاقة موجبة وقوية بين ابعاد الحوض الثلاثة (الطول ، العرض ، المحيط) وكل من تضـاريس. الحوض ودرجة الوعورة والتكامل الهيبسومترى ، واعداد المجارى وأطوالها ، ونسبة تشعبها ونسـيجها الطبوغرافى ، والمسافات بين الاودية مما يعنى بزيادة أحدهما يزيد الآخر وتتضح تلـك العلاقـة مـن خلال الأشكال البيانية أرقام (٤٧ ، ٤٨ ، ٤٩ ، ٥٠ ، ٥١) مما يعنى أنه بزيـادة مسـاحة الحـوض تزداد ابعاده الثلاثة مجتمعة ويعمل على زيادة كل من عدد المجارى وأطوالها التى تؤدى الـى تقطـع الحوض أو العلاقةُ سالبة بين الابعاد الثلاثة وكل من نسبة التضرس والتقنن النهرى وكثافة التصريـف ومعدل الانحدار ودرجته ، وعلى سبيل المثال زيادة الطول بالحوض تؤدى الى زيادة المسافة الأفقيـة

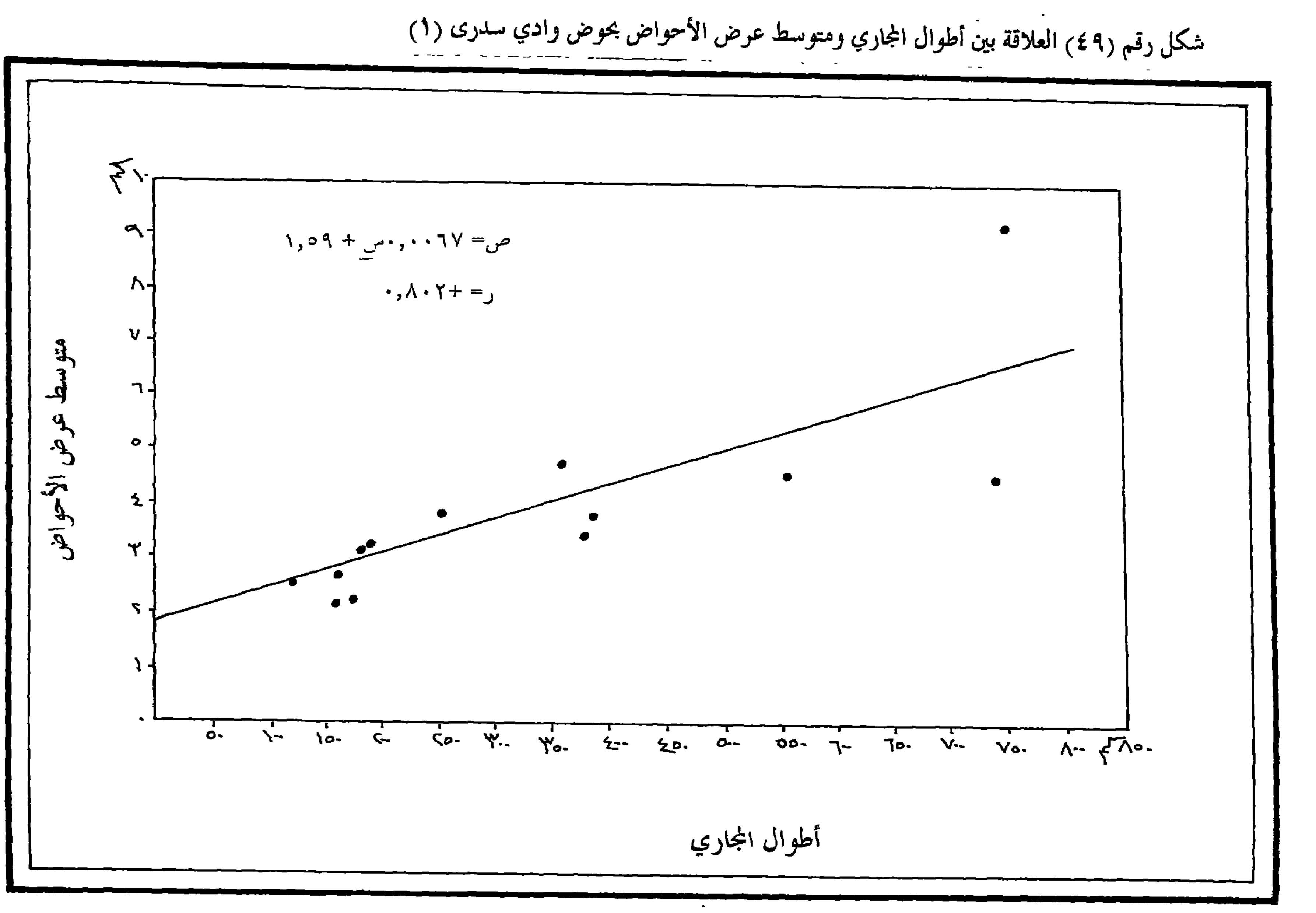
شكل رقم (٤٧) العلاقة بين أعداد المجاري ومتوسط عرض الأحواض بحوض وادي سدرى (١)

(١) المصدر: من عمل الطالب إعتمادا على بيانات الجدولين رقمي (٢٠،٣٩)

شكل رقم (٤٨) العلاقة بين أعداد المجاري وأطوال الأحواض بحوض وادي سدرى (١)

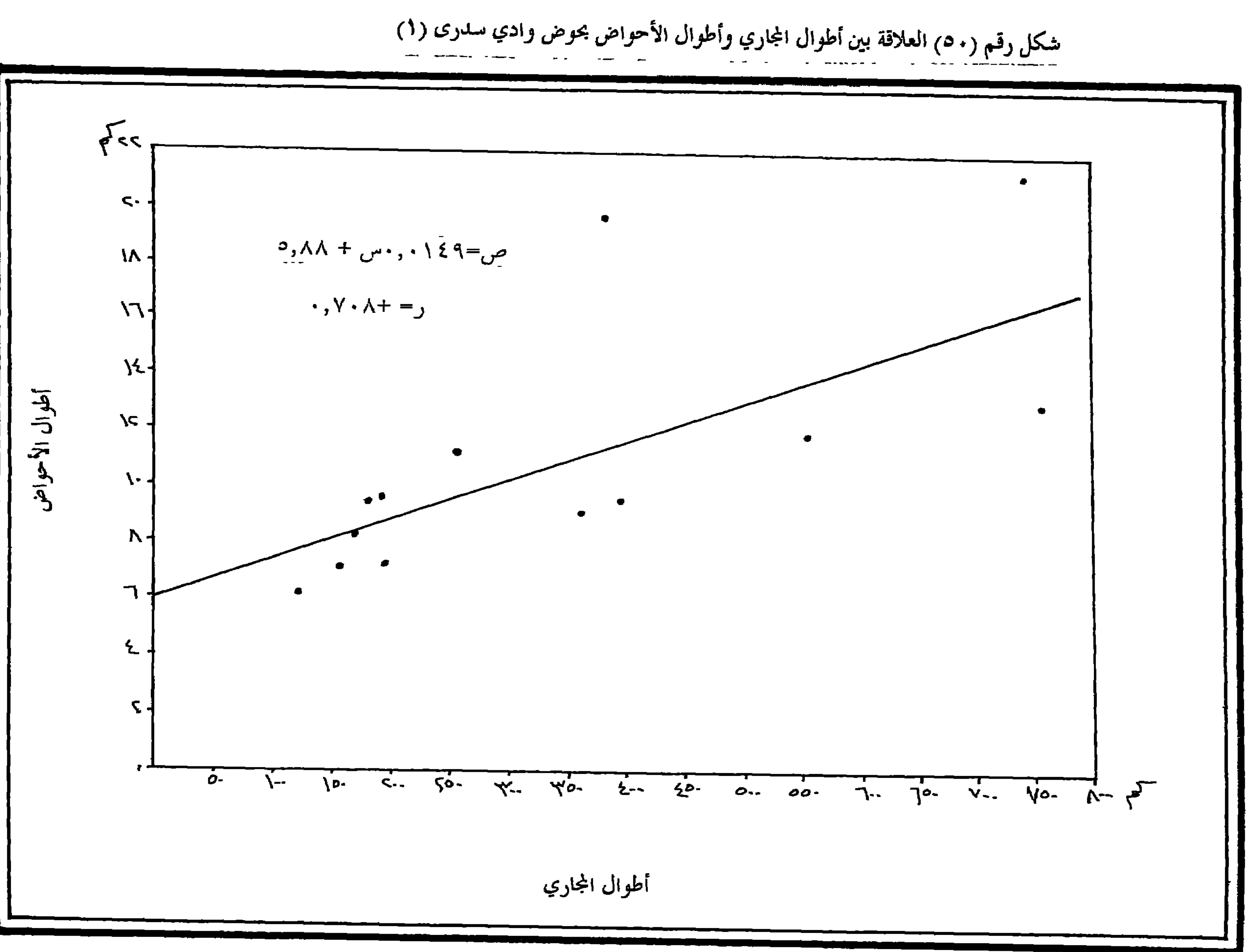
(١) المصدر: من عمل الطالب إعتمادا على بيانات الجدولين رقمي (٢٠،٣٩)

شكل رقم (٤٩) العلاقة بين أطوال المجاري ومتوسط عرض الأحواض بحوض وادي سدرى (١)



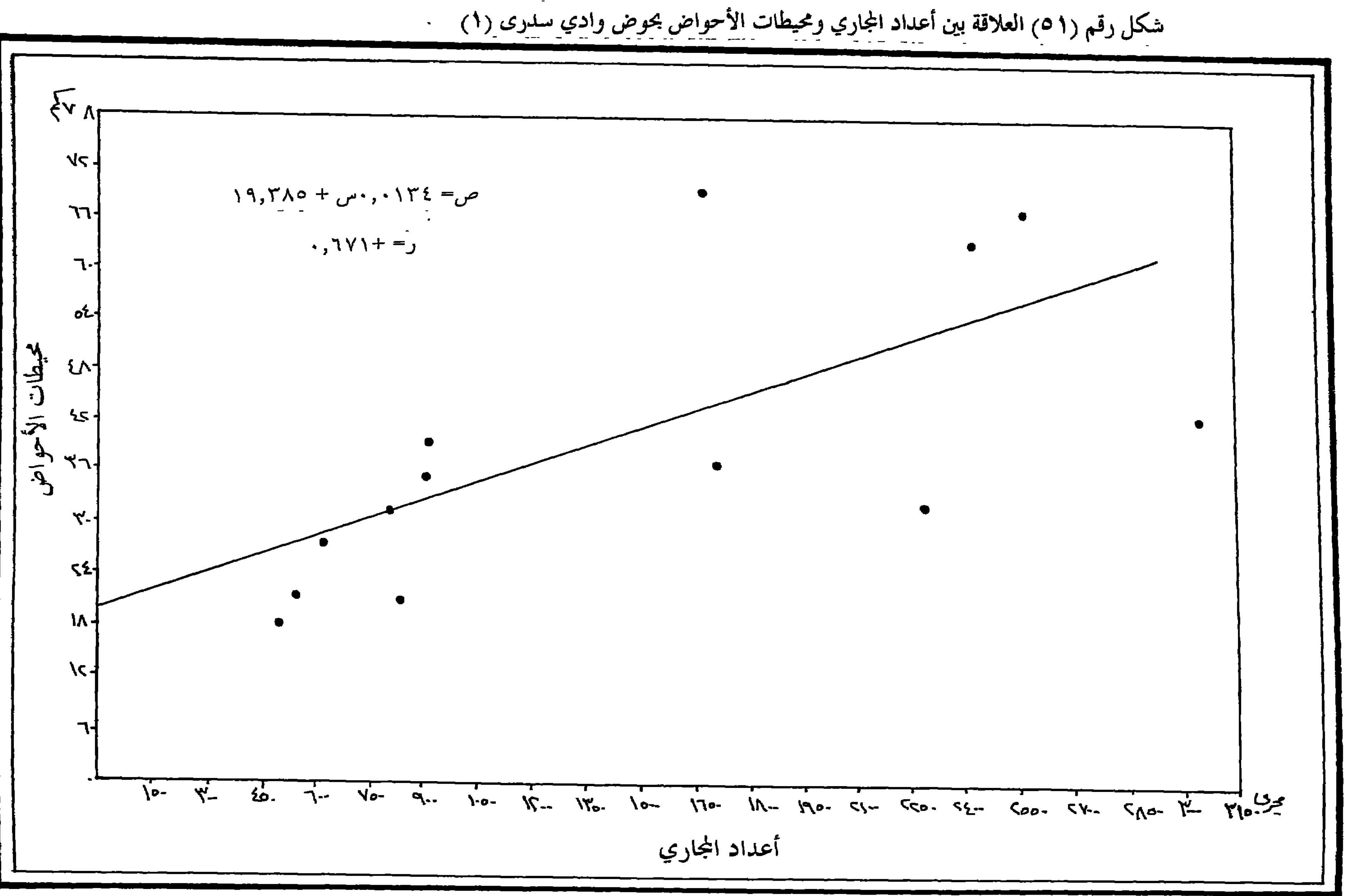
(١) المصدر: من عمل الطالب إعتمادا على بيانات الجدولين رقمي (٢٠،٣٩)

شكل رقم (٥٠) العلاقة بين أطوال المجاري وأطوال الأحواض بحوض وادي سلدى (١)



(١) المصدر: من عمل الطالب إعتمادا على بيانات الجدولين رقمي (٣٩،٢٠)

شكل رقم (٥١) العلاقة بين أعداد المجاري ومحيطات الأحواض بحوض وادي سدرى (١)



(١) المصدر: من عمل الطالب إعتمادا على بيانات الجدولين رقمي (٢٠، ٣٩)

مع انخفاض الفاصل الرأسى فى الغالب فيؤدى الى انخفاض الانحدار ومعظم العلاقات السالبة للأبعاد الثلاثة علاقة ضعيفة الى حد ما.

ج) العلاقة سالبة بين الاستدارة وكل من عدد المجارى وأطوالها ونسبة التشعب وتضاريس الحوض ودرجة الوعورة والتكامل الهيبسومترى ، ويرجع ذلك لأن الأحواض تتجه نحو الاستدارة غالبا ماتكون صغيرة المساحة ومايتبعها من قلة ابعاد الحوض وبالتالى قله فى عدد المجارى ، والمسافة بين المجارى المائية ، ونجد العلاقة موجبة وقوية مع معدل الانحدار ودرجته ، والكثافة التصريفية ، والنسيج الطبوغرافى ، ويرجع أن استدارة الحوض يكون فيها طول الحوض صغير وبالتالى فالمسافة الأفقية صغيرة والفاصل الرأسى كبير فى الغالب ممايؤدى الى زيادة الانحدار ودرجته ونجد أيضا أن الأحواض التى تميل للاستدارة تؤدى الى زيادة نسبة التضرس ومعدل التقنن وكثافة التصريف والنسيج الطبوغرافى .

د) إذا ارتفع معدل الاستطالة تميل الحدود الخارجية للحوض بصورة واضحة نحو الانتظام وذلك من خلال نسبة الطول / العرض انخفضت قيم التضاريس الحوضية ، ودرجة الوعورة والتكامل الهيبسومترى ، وعدد المجارى ، وأطوالها ، وكثافة التصريف ، والتقنن النهرى ، والنسيج الطبوغرافى ، ومعدل انحدار السطح ودرجته ، والمسافات بين المجارى .

هـ) يميل شكل الحوض الى عدم الانتظام والتناسق وذلك بسبب العلاقة السالبة بين كل من التضاريس والتكامل الهيبسومترى ، ودرجة الوعورة ، وإن كانت العلاقة بينه وبين خصائص الشبكة ضعيفة موجبة .

و) العلاقة بين معامل الاندماج وكل من تضاريس الحوض والتكامل الهيبسومترى ، ودرجة الوعورة ، واعداد المجارى وأطوالها ، ونسبة التشعب ، والمسافات بين المجارى علاقة موجبة ، وهو يدل على أن الاحواض المتناسقة يزيد فيها اعداد المجارى وبالتالى أطوالها ، وفى المقابل تبدو العلاقة سالبة بين التقنن النهرى وكثافة التصريف ونسبة التقطع ومعدل الانحدار ودرجته .

ز) يرتبط معامل الانبعاج بعلاقة موجبة مع تضاريس الحوض وإن كانت منخفضة وهذا دليل على عدم ميله الى الانتظام ويرتبط مع خصائص شبكة التصريف بعلاقة سالبة باستثناء الزيادة فى نسبة التشعب ويدل ذلك الى عدم انتظام الحوض وميله الى الاستطالة وكذلك وجود اختلاف واضح فى التكوينات الصخرية .

ح) العلاقة موجبة بين كل من تضاريس الحوض وجميع عناصر الشبكة ، بمعنى أنه بزيادة التضاريس تتعرض جميع عناصر الشبكة للزيادة ، وإن كانت العلاقة سالبة مع التقنن النهرى وكثافة التصريف . حيث الزيادة فى التضاريس تقل نسبة تكرار المجارى وبالتالى قلة كثافة التصريف .

ط) العلاقة بين نسبة التضرس موجبة مع كل من تكرار المجارى وكثافة التصريف . ومعدل الانحدار ودرجته وسالبة مع باقى عناصر الشبكة ، أى بزيادتها تقل عدد المجارى وبالتالى أطوالها وبزيادة نسبة التضرس تشتد درجة الانحدار مايؤدى لزيادة كثافة التصريف وتكرار المجارى .

ى) العلاقة موجبة بين كل من التكامل الهيبسومترى ، ودرجة الوعورة ، وهى مرتفعة وموجبة مع معظم عناصر الشبكة وإن كانت سالبة مع التقنن النهرى وكثافة التصريف ومعدل الانحدار ودرجته ونلاحظ مع زيادة قيم التكامل يؤدى الى ارتفاع الوعورة ورتب المجارى وأعدادها ونسبة تشعبها ومعدلات النسيج الطبوغرافى وأطوال المجارى التى تزيد بصورة أكبر مايؤدى الى انخفاض الكثافة ومعدل الانحدار ودرجته .

ك) العلاقة موجبة بين الوعورة وكل من اعداد المجارى وأطوالها ، والتقنن النهرى (تكرار المجارى) ، وكثافة التصريف ونسبة التقطع ومتوسط المسافات بين المجارى بمعنى أنه بزيادة أعداد وأطوال المجارى تزيد كثافة التصريف ، وبالتالى تزيد قيم الوعورة فى حين نجدها سالبة مع درجة الانحدار .

وخلاصة القول من خلال تلك العلاقات الارتباطية نجد أن هناك فى الطبيعة تداخلا شديدا بين متغيرات الحوض وكذلك متغيرات شبكة التصريف التى يجوز الفصل بينهما نظريا ولكن فى مجملها مندمجتان كل منهما فى الأخرى وذلك فى الطبيعة ولمالها من تأثيرات متبادلة مع بعضها لأنه فى النهاية نظام . نهرى واحد ويتأثر كل عامل بالآخر فى أحواض الروافد وفى حوض وادى سدرى ككل .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

حدول رقم(٤١) العلاقات الارتباطية بين خصائص الحوض وحصائص شبكة التصريف بحوض وادى سدرى وبعض أحواض روافده الرئيسية (١)

الخصائص	المساحة				الشكل						التضاريس				شبكة التصريف								
المتغيرات	المساحة	طول	عرض	محيط	الاستدارة	الاستطالة	معامل الشكل	الطول/العرض	الاندماج	الانبعاج	تضاريس الحوض	نسبة التضرس	التكامل الهيبسومتري	درجة الوعورة	عدد المجارى	نسبة التشعب	اطوال الرتب	التكرار النهرى	كثافة التصريف	النسيج الطبوغرافى	معدل الانحدار	درجة الانحدار	مسافات المجارى
مساحة	-	٠,٧٥٦+	٠,٨٥٠+	٠,٨٩٨+	٠,٤٦٤-	٠,١٩٨+	٠,٢٩١+	٠,٠٦٤+	٠,٤٣٤+	٠,٠٦١+	٠,٩٢٤+	٠,٤٧٠-	٠,٩٨٦+	٠,٨٤٩+	٠,٧٢٧+	٠,١٥٠+	٠,٩٣٣+	٠,٣٧٧-	٠,٣٢٥-	٠,١٣١+	٠,٤٤٣-	٠,٤٣٥-	٠,٨٧٤+
طول		-	٠,١٠٣+	٠,٩١٠+	٠,٦٩٧-	٠,٤٥٨-	٠,٣٧٥-	٠,٦٦١+	٠,٢٩٤+	٠,٦٥٩+	٠,٩١٩+	٠,٥٦٤-	٠,٩٦٨+	٠,٨٢٧+	٠,٥٦٩+	٠,٤٤٥+	٠,٧٠٨+	٠,٣٧٠-	٠,٣٤٤-	٠,٧٢٣+	٠,٦٦٣-	٠,٦٥٣-	٠,٦٨١+
عرض			-	٠,٦٢٤+	٠,٢٠٤-	٠,٦٥٦+	٠,٧٢٤+	٠,٤٣٧-	٠,٠٩٧+	٠,٤٣٠-	٠,٨٤٩+	٠,٤٧٦-	٠,٩١٤+	٠,٧٢٥+	٠,٦٤٨+	٠,٠٥٧+	٠,٨٠٢+	٠,٢٤٩-	٠,٢٢٠-	٠,٢٥١+	٠,١٩٨-	٠,١٩٣-	٠,٦٦٦+
محيط				-	٠,٧٤٨-	٠,١١٦-	٠,١٨-	٠,٣٨٤+	٠,٧٧٤+	٠,٣٨٣+	٠,٩٢٤+	٠,٥٣٧-	٠,٥٥٢+	٠,٨٢٩+	٠,٦٧١+	٠,٤٥٦+	٠,٨١٢+	٠,٣٨٧-	٠,٤٠٥-	٠,٠٢٤+	٠,٥٨٩-	٠,٥٨٠-	٠,٨٧٦+
الاستدارة					-	٠,٣٣٣+	٠,٢٦٤+	٠,٥١٥-	٠,٥٤٠-	٠,٤٩١-	٠,٥٨٦-	٠,٥٥٧+	٠,٦١٧-	٠,٤٥٤-	٠,٣٨٨-	٠,٦٣٩-	٠,٣٩٩-	٠,١٨٠+	٠,٣١٩	٠,٠٨٣+	٠,٤١١+	٠,٤٠٥+	٠,٧٢٣-
الاستطالة						-	٠,٥٥٣+	٠,٩٤٣-	٠,٤٦٦-	٠,٩٤٣-	٠,٣٥١-	٠,٤١٦+	٠,٣٤٦-	٠,٣٢٧-	٠,١٨٨+	٠,١٣٦-	٠,١٩٩+	٠,٠٨٤+	٠,٠٧٧	٠,٦٠١+	٠,٣٣٤+	٠,٣٢٥+	٠,١٣٦+
معامل شكل							-	٠,٨٥٨-	٠,٣٩٧-	٠,٨٥٥-	٠,٢٨٢-	٠,٣٧٥+	٠,٢٨٤-	٠,٢٨٦-	٠,٢٢٥+	٠,١٠٩-	٠,٢٧١+	٠,٠٢٥+	٠,٠٢٣	٠,٢٦٥+	٠,٣٠٣+	٠,٢٩٩+	٠,٠٠٥+
طول/عرض								-	٠,٦٥٨+	٠,٩٩٩+	٠,٥١٦+	٠,٥٠٩-	٠,٥٠٥+	٠,٤٢٢+	٠,٠٥٠-	٠,٢٥٩+	٠,٠٠٤+	٠,٢٢٧-	٠,٢١٩-	٠,٣٣٦-	٠,٤٠٧-	٠,٣٩٩-	٠,٠٩٣+
الاندماج									-	٠,٦٦١+	٠,٧٣٦+	٠,٦٠٠-	٠,٧٨٨+	٠,٥٩١+	٠,٣٠٣+	٠,٦٨٥+	٠,٣٢٩+	٠,٢٧٨-	٠,٢٧٠-	٠,١٩٧-	٠,٤٥٨-	٠,٤٥١-	٠,٧٠٦+
الانبعاج										-	٠,٥١٥+	٠,٥٠٤-	٠,٥٠٧+	٠,٤٢٥+	٠,٠٥٣-	٠,٢٦١+	٠,٠٠٢+	٠,٢٢٧-	٠,٢١٥-	٠,٣٣٩-	٠,٤٠١-	٠,٣٩٢-	٠,٠٩٣+
تضاريس حوض											-	٠,٢٨٠-	٠,٨٥١+	٠,٧٦٦+	٠,٢٥٥+	٠,٢٦٢+	٠,٥٣٥+	٠,٣١٤-	٠,١١٨-	٠,٦٤٤+	٠,٣٤٢+	٠,٣٥٦+	٠,١٦٨+
نسبة تضرس												-	٠,٥٨٥-	٠,٤٩٩+	٠,٥١٧-	٠,٤٥٠-	٠,٤٩٨-	٠,١٨٩+	٠,٢٦١	٠,١٧٢-	٠,٩٨٠+	٠,٩٧٩+	٠,٦٠٨-
تكامل هبسومترى													-	٠,٧٩١+	٠,٧٣١+	٠,٣٦٨+	٠,٨٣٦+	٠,٢٨٩-	٠,٣٣١-	٠,٢١٩+	٠,٧١٧-	٠,٧١٤-	٠,٨٨١+
درجة وعورة														-	٠,٣٨٤+	٠,١٧٦+	٠,٣٣٧+	٠,٤١٨+	٠,٥٩٤	٠,٤٢٩+	٠,٤٩٥+	٠,٥٠٨+	٠,٦٦٧+
عدد مجارى															-	٠,٢٤١+	٠,٩٠١+	٠,٢٨٢+	٠,٢٩٨-	٠,٧٣٧+	٠,٤٦٥-	٠,٢٤٨-	٠,٦١٨+
نسبة تشعب																-	٠,١٠٢+	٠,٠٠٤-	٠,٢٢٢-	٠,٠٣٤+	٠,٤٦١-	٠,٤٥٥-	٠,٥٣٩+
أطوال رتب																	-	٠,٠٨٨-	٠,٠٠٢-	٠,٤٣٥+	٠,٤٢٨-	٠,٤٢١-	٠,٧٣٥+
تكرار نهرى																		-	٠,٩٣٥	٠,٨١٣+	٠,١٣٦+	٠,١٢٨+	٠,٢٦٨-
كثافة تصريف																			-	٠,٨٠٨+	٠,٢٣٨+	٠,٢٣٤+	٠,٤٢٧-
نسيج طبوغرافى																				-	٠,١٦٨-	٠,١٧١+	٠,٠٩٦+
معدل انحدار																					-	٠,٩٩٩+	٠,٥٨٦-
درجة انحدار																						-	٠,٥٨٤-
مسافات بين مجارى																							-

(١) الجدول من إعداد الطالب واعتمادا على معامل إرتباط بيرسون ، عند مستوى دلالة (٩٥٪ ، ٩٩٪)

الفصل الخامس

خصائص المنحدرات بحوض وادى سدرى

أولا :- التوزيع المكانى لقطاعات المنحدرات

ثانيا :- خصائص قطاعات المنحدرات

(زوايا الانحدار - معدلات التقوس)

ثالثا :- أشكال المنحدرات السائدة بحوض وادى سدرى

رابعا :- القطاعات الطولية للأودية

خامسا :- عوامل تشكيل المنحدرات بالحوض.

سادسا :- تطور المنحدرات بحوض وادى سدرى ..

خصائص المنحدرات بحوض وادى سدرى

تمثل دراسة المنحدرات لجوانب الأودية أهمية في الدراسة الجيومورفولوجيه لأحواض التصريف بصفة عامة حيث تمثل المرحلة الانتقالية بين كل من شبكة التصريف المائى ومجاريها من ناحية ، واراضى ما بين الأودية من ناحية أخرى ، وتعتبر المنحدرات هى المصدر الأول الذى ينتج عنه وعليه الحطام الصخرى ، كما تمثل الطريق الذى تتحرك عليه هذه المفتتات صوب قيعان الأودية (أحمد أحمد مصطفى ،١٩٨٢، ص ٢٥٩) ، وعملية تشكيل المنحدرات وتطورها ما هى الا انعكاسا ظاهرا لعمليات التطور التى تطرأ على كل من نظام تصريف الأحواض وكذلك خصائص أراضى مابين الأودية من ليثولوجية وبنية جيولوجية هذا بالاضافة الى العوامل الأخرى وعلى رأسها تأثير العوامل المناخية السائدة بالمنطقة ومدى تأثيرها على الصخور المشكلة لمنطقة الدراسة حسب اختلاف ليثولوجيتها ومن خلال الدراسة الميدانية لحوض وادى سدرى تم قياس عدد ٢٢ قطاعا ميدانيا حيث بلغت جملة أطوال تلك القطاعات (٢٨٩٧ مترا) وهى موزعة على معظم أنحاء الحوض ويخضع هذا التوزيع حسب أ نواع الصخور المشكلة للحوض صخور نارية ، أو متحولة ، أو رسوبية ، وكذلك حسب الاجزاء بالنسبة للمجارى من قطاعات أخذت على المناطق العليا والوسطى والدنيا من جوانب مجارى الاودية وتمت عملية تحديد مواقع المنحدرات خلال الزيارات الميدانية التى قام بها الطالب ، وتم توقيع مواقعها على الصورة الجوية وكذلك تم رصد بعض المواقع من الصور الجوية مقياس ١ : ٤٠,٠٠٠ وبالاستعانة بالخرائط المصورة والخرائط الطبوغرافية مقياس ١ : ٥٠٠٠٠ وحدد عليها بعض القطاعات ، وان كانت تلك القطاعات المحددة من الصور الجوية والخرائط قد تعرضت للتعديل أثناء الدراسة الميدانية ، وكذلك لصعوبة الصعود على تلك المنحدرات واجراء عملية القياس عليها ، ومن ثم تم توقيع تلك المنحدرات واجراء عملية القياس عليها ميدانيا وتوقيعها على الصور الجوية مرة أخرى . وكل ذلك يهدف الى توقيع هذه المنحدرات بالنسبة لمواقعها على الخريطة الجيومورفولوجية لحوض وادى سدرى . وتأتى بعد ذلك عملية الرصد الميدانى فى الحقل وما تتطلبه ذلك من أجهزة لقياس زوايا الانحدار والمسافات الأرضية ، وقد شملت الأجهزة الآتية :

- جهاز ابنى ليفل لقياس زوايا الانحدار
- بوصلة للتوجية وتحديد الاتجاهات
- شريط من التيل بطول ٥٠ مترا لقياس المسافة الأرضية
- شوك من الحديد لتحديد المسافات الأرضية وتحديد مناطق تغير الانحدار، لاجراء عملية القياس ،

وقد ارتبطت عملية القياس للزوايا والأطوال بنقط التغير الواضحة فى الانحدار ، مع عملية التاكد من أن قياس درجة الانحدار كانت تتم فوق أشد الاجزاء انحدارا وهو ما يعرف بالانحدار الحقيقى فوق وحدات المنحدر وذلك طبقا لما أشار اليه (سافيجير) (Savigear,1956, p. 156) واشتملت عملية قياس المنحدرات وتسجيلها عمليات تسجيل أخرى وملاحظات خاصة بنوع الصخور وكذلك اللون

والصلابة ، بالاضافة الى بيانات خاصة بالرواسب السطحية فوق تلك المنحدرات وهى تشمل النـــوع ، واللون ، والسمك ، والحجم ، والشكل ، وكذلك طريقة تفكك الصخور حسب أنواعها الشـــائعة ومـــدى علاقتها بدرجة الانحدار (نبيل سيد امبابى ، ١٩٧٣، ص ١٠٤) وكذلك درجة ميل الطبقات ، واتجـــاه الشقوق ، والفواصل ، وكل هذه العوامل كما ذكرنا تفيد فى عملية الربـــط بيـــن أشـــكال المنحـــدرات والعوامل التى كانت السبب فى تشكيلها وكذلك الطريقة التى تطورت بها .

ثم بدأت عملية معالجة البيانات بعد الدراسة الميدانية وهى معالجة مكتبية وتم فيـــها رســـم القطاعـــات بمقياس رسم مناسب باستخدام مسطرة ومنقلة تمهيدا لتحليل زوايا الانحدار وأشكالها بالنسبة لوحداتـــها والتى شملت أجزاء تتسمم بالاستقامة وتسمى أقساما Segments وتشمل (أقسام القمة ، قســـم الدرجـــة القصوى ، قسم الدرجة الدنيا) ، وأجزاء أخرى تسمى مقوسات، والتى تتسم بالتقوس سواء كان موجبـــا أو سالبا وتسمى العناصر Elements وهى (العناصر المحدبة – والعناصر المعقرة) .

(Young , 1963, pp. 1-29) ، (نبيل سيد امبابى ، ١٩٧٣، ص ص ١٠٤ – ١٠٥) .

واعتمد الطالب فى عملية تحليل المنحدرات بعد تقسيمها الى أجزاء صغيرة لما لها سمات مورفولوجيـــة حسب تقسيم (ينج) من حيث نسب تكرار الزوايا فى كل قطاع وكذلك حساب معدلات التقوس بها وذلـــك بهدف الوصول الى السمات المورفولوجية للقطاعات

واتخذ التحليل المورفومترى لخصائص المنحدرات بحوض وادى سدرى ما يلى :

أولا :– التوزيع المكانى لقطاعات المنحدرات .

ثانيا :– خصائص قطاعات المنحدرات (زوايا الانحدار ومعدلات التقوس) .

ثالثا :– الأنماط الرئيسية للمنحدرات .

رابعا :– عوامل تطور المنحدرات .

أولا التوزيع المكانى لقطاعات المنحدرات

تم قياس (٢٢) قطاعا بحوض وادى سدرى وقد روعى عند تحديد مواقع قطاعـــات المنحـــدرات الميدانية أن تكون ممثلة لمعظم أجزاء الحوض وأحواض روافده ، وهذا ما ذكرناه سابقا ولكن روعـــى أيضا الابتعاد عن مناطق التدخل البشرى ومصبات الأودية والاختلافات الليثولوجية ، وكذلك اشـــتملت عملية القياس على قياس المنحدرات المستوية وكذلك قياس المنحدرات فى أراضى ما بين الأودية ولذلك اختلفت أطوال القطاعات من قطاع لآخر وتراوحت ما بين ٤٥مترا فى القطاع رقم (١٥) على المجرى الرئيسى لوادى سدرى فى أحد القطاعات المقاسة على الصخور المتحولة باتجاه جنوب شرق / شـــمال غرب ، وحوالى (٣٤٠) مترا للقطاع رقم (١٦) على الأجزاء الدنيا من وادى ام جراف على الجـــانب الايسر باتجاه شمال غرب / جنوب شرق ويصل جملة أطوال القطاعات حوالى (٢٨٩٩٧) مترا وجملـة القراءات (٢٢٢) قراءة بمعدل قراءة لكل (١, ١٣مترا) تقريبا .

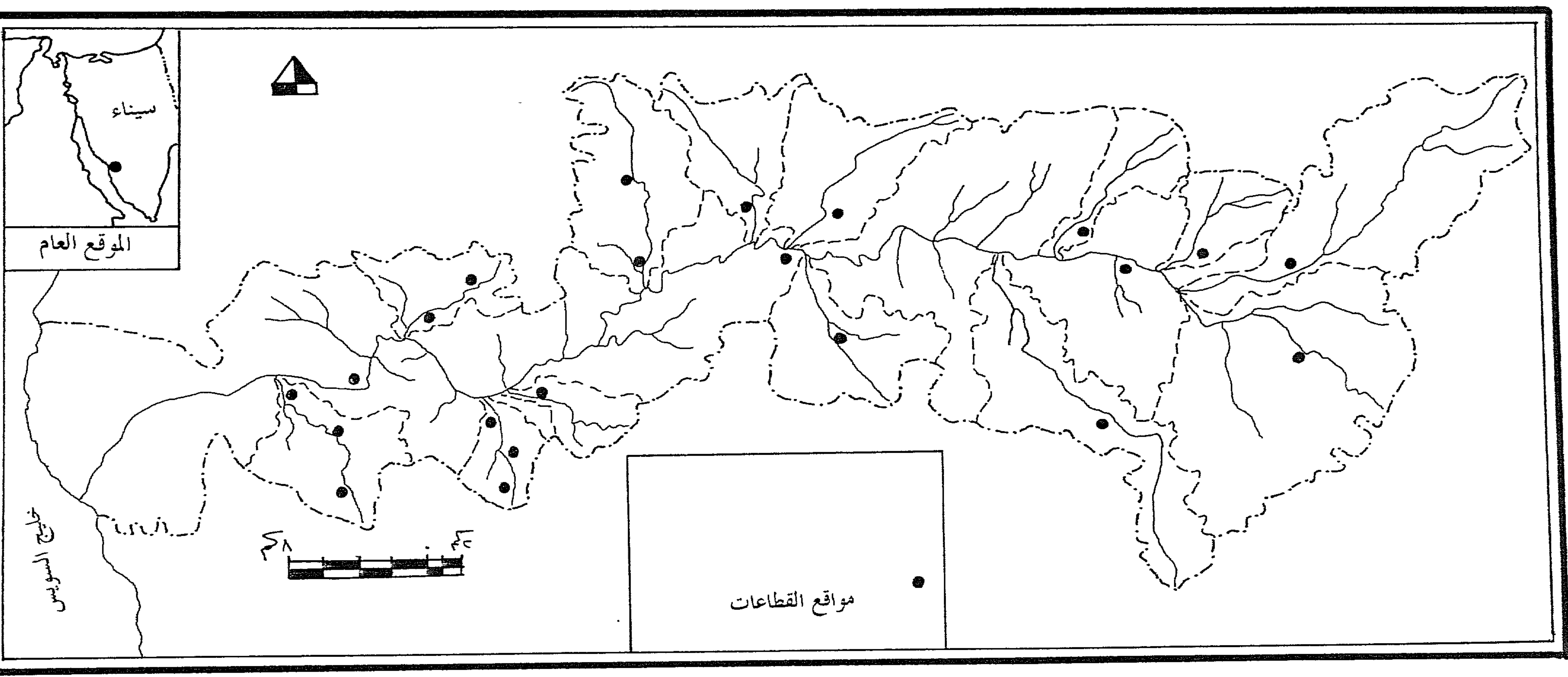
وتقع القطاعات على جوانب الاودية وكذلك جزء منها على القطاعات العرضية كما أن زوايا الانحـــدار اختلفت تبعا لاختلاف شكل هذه المنحدرات ، وانحدارها وتوضح الخريطـــة رقـــم (٥٢) مواقـــع هـــذه القطاعات وعددها (٢٢ قطاعا) ومن الخريطة يتضح توزيع القطاعات على أحواض الروافد والمجـــرى الرئيسى لوادى سدرى كما يوضحه الجدول رقم (٤٢) .

ويلاحظ من خلال الجدول أن حوض وادى أم جراف يحتوى على أكبر نسبة من مســـافات القطاعات الميدانية وهى (٩, ١٧%) ثم قطاعات المجرى الرئيســـى (٣, ١٣%) ، ثـــم وادى قينيـــا ، ووادى المكتب ، وهى أحواض تتميز بامتدادها المساحى الكبير ودرجة انحدارها البسيط نسبيا ممـــا أدى الى زيادة فى امتدادها الطولى فوق منحدرات جوانبها وكذلك لزيادة أعداد القطاعات عليها ونلاحـــظ أن نسبة المسافات للقطاعات فى أحواض الروافد ككل تراوحت ما بين (٢%) حـــوض وادى البيـــــرق و(٩, ١٧%) حوض وادى ام جراف ، تمثلت النسب الصغيرة علـــى أحـــواض ميرخـــة ، وغرابـــة ، والوديات الصغير ، وكلها أودية المنابع العليا لحوض وادى سدرى ، وقد أخذت عليها عدد واحد قطـــاع للمنحدرات فقط ، وذلك راجع لصعوبة الوصول للمنابع العليا لطبيعة المنطقة شديدة الوعورة ، ومـــن خلال توزيع القطاعات داخل حوض التصريف على أساس تركيبها الصخرى أو على أساس مواقعـــها من أجزاء مجارى الأودية والتى يبرزها الجدول رقم (٤٣) ويلاحظ من الجدول السابق تفوق الصخور الرسوبية فيما تشمله من مسافات القطاعات حيث بلغت نسبة أطوال مســـافات القطاعـــات عليـــها (٧, ٤١%) من جملة مسافات القطاعات ثم الصخور المتحولة بنسبة (٦, ٣٧%) والناريـــــة (٧, ٢٠%) ومن خلال الفصل الجيولوجى السابق ، نلاحظ أن التوزيع يعتبر ممثلا تمثيلا جيدا حيث تفوق مســـاحة الصخور الرسوبية على المتحولة والنارية ثم تفوق الصخور المتحولة .

جدول رقم (٤٢) توزيع القطاعات الميدانية وأطوالها بحوض وادى سدرى وبعض روافده الرئيسية (١)

م	الحوض	عدد القطاعات	أرقام القطاعات	أطوالها / م	%من جملة القطاعات
١	نبع	١	١٤	١٨٤	٦,٤
٢	المكتب	٣	٧ ، ٨ ، ١١	٢٩١	١٠,٠٠
٣	الوديات الصغير	١	١٨	١٠٦	٣,٧
٤	الوديات الكبير	١	٢١	١٧٥	٦,٠٠
٥	قينيا	٢	٥ ، ٦	٣٢٢	١١,١
٦	الخميلة	١	١٩	١٦٤	٥,٧
٧	خريزة	٣	١ ، ٢ ، ٣	٣٠٠	١٠,٤
٨	البيرق	١	٢٠	٥٨	٢,٠٠
٩	ام ريجة	١	٢٢	١٢٠	٤,١
١٠	ام جراف	٢	١٦ ، ١٧	٥١٨	١٧,٩
١١	امليح	١	١٢	١١٧	٤,٠٠
١٢	ميرخة	١	١٠	٧٩	٢,٧
١٣	غرابه	١	٩	٧٧	٢,٧
١٤	المجرى الرئيسى	٣	٤ ، ١٣ ، ١٥	٣٨٦	١٣,٣
١٥	المجموع	٢٢	-	٢٨٩٧	%١٠٠

(١)المصدر: الجدول من اعداد الطالب اعتمادا على بيانات الدراسة الميدانية لقطاعات المنحدرات بحوض وادى سدرى وبعض روافده الرئيسية .



شكل رقم (٥٢) مواقع قطاعات المنحدرات بحوض وادي سدرى

جدول رقم (٤٣) توزيع القطاعات الميدانية بحوض وادى سدرى حسب نوع الصخر وأجزاء الوادى(١)

م	نوع الصخر	عدد القطاعات	أرقام القطاعات	جملة المسافة /م	% من الاجمالى
١	نارى	٤	١٣،١٢،٦،٥	٦٠٠	٢٠ ,٧
٢	متحول	٧	١٧،١٦،١٥،١٤، ٢٢،٢٠،١٩	١٠٨٩	٣٧ ,٦
٣	رسوبى	١١	٩،٨،٧،٤،٣،٢،١، ٢١،١٨،١١،١٠	١٢٠٨	٤١ ,٧
٤	المجموع	٢٢		٢٨٩٧	%١٠٠

م	اجزاء الوادى	عدد القطاعات	ارقام القطاعات	جملة المسافة/م	% من الاجمالى
١	عليا	٤	١٥،١١،٥،٣	٣٣٦	١١ ,٦
٢	وسطى	٦	٢٠،١٣،١٢،٩،٨،٢	٦٢٦	٢١ ,٦
٣	دنيا	١٢	١٧،١٦،١٤،١٠،٧،٦،٤،١، ٢٢،٢١،١٩،١٨	١٩٣٥	٦٦ ,٨
٤	المجموع	٢٢		٢٨٩٧	%١٠٠

(١) المصدر: الجدول من اعداد الطالب اعتمادا على بيانات الدراسة الميدانية .

على الصخور النارية بينما توزيع القطاعات على الأجزاء المختلفة للأودية نلاحظ تفوق الأجزاء الدنيا حيث بلغت النسبة أطوالها (٨, ٦٦%) ثم الوسطى بنسبة (٦, ٢١%) وأخير العليا بنسبة (٦, ١١%) من جملة مسافات القطاعات ونلاحظ أن ذلك متمشيا مع التوزيع الجغرافى والمساحى للأنواع الصخرية السابقة اذ نلاحظ أن الأجزاء الدنيا أغلبها يقع على صخور رسوبية بينما الاجزاء الوسطى تقع على صخور متحولة ونارية فى حين الاجزاء العليا مقسمة ما بين التوزيعات الصخرية الثلاثة ما بين نارية ، ومتحولة ، ورسوبية فمثلا الصخور الرسوبية شملها ثلاث قطاعات على الأجزاء العليا ، والمتحولة ، والنارية شملها قطاع واحد لكل منها على الأجزاء العليا لمنحدرات جوانب الأودية .

ثانيا : خصائص قطاعات المنحدرات

١- التوزيع التكرارى لزوايا الانحدار:-

ويتم حساب نسب التوزيع التكرارى لزوايا انحدار القطاعات لرسم التوزيع التكرارى لدرجات الانحدار لقطاعات المنحدرات عن طريق الآتى :-

- ترتيب زوايا الانحدار وجمع مسافاتها الأرضية التى تشغلها كل زاوية .
- حساب النسب المئوية للمسافات الأرضية من المجموع الكلى للمسافات الأرضية لكل زاوية .
- ثم رسم هذا التوزيع للنسب ودرجاتها من خلال المدرجات التكرارية أو الأعمدة التكرارية

وقد استخدم الطالب المدرجات التكرارية لمعرفة السمات العامة لشكل التوزيع وكانت أهمية التوزيع التكرارى لزوايا الانحدار كما أوضحها (Young , 1975 , p . 167) فى كونها تعكس التأريخ المورفولوجى التى مرت بالمنطقة لأن شيوع الانحدارات الخفيفة أو الهينة يشير الى اتساع مدى دورة التعرية ووصولها الى مرحلة متأخرة من التطور بينما تشير الانحدارات الشديدة أو المتقطعة الى مراحل تطورية مبكرة أو متجددة (محمد رمضان مصطفى ، ١٩٨٧، ص ص ١٧٩ - ١٨٠) وقد قام الطالب باجراء التوزيع التكرارى لفئات زوايا الانحدارفوق القطاعات الميدانية بحوض وادى سدرى حسب نوع الصخر وكذلك موقع القطاع بالنسبة للوادى واستخدم فيها الطالب نفس الفئات التى اقترحها (ينج) (Young , 1975, p. 173) والتى قسم فيها الفئات الى سبع فئات والقائم على أساس وصف طبيعة الانحدار والذى تم تعديله كما يتضح من الجدول رقم (٤٤) ، بحيث ضمت الثلاث فئات الأولى وهى المستوية والهينة والمتوسطة فى مجموعة واحدة وهى تتراوح فى زواياها ما بين (صفرْ - ١٠ْ) ونطلق عليها مجموعة الانحدار الخفيفة أو الهينة ، على حين ضمت الفئتين التاليتين مجموعة الانحدارات المتوسطة وتتراوح ما بين (١١ْ-٣٠ْ) ثم الفئة الأخيرة وهى الشديدة وتبدأ من (٣١ْفأكثر) وهى الشديدة وتعود عملية التعديل الى ثلاث فئات هو تبسيط عملية المقارنة علاوة على اختيار حدود اعتبارية للفئات يمكن ان تكون محددة للمجال أو المدى الذى تنتشر علية عملية مؤثرة فى تشكيل المنحدر ، فنلاحظ أن المجموعة الأولى هى الأوسع انتشارا والتى بعدها يبدأ التوزيع التكرارى فى الانحصار ، وتمثلها منحدرات سفوح البيدمنت ، وأسطح التعرية ، وكذلك قيعان الأودية وأسطح المصاطب المنتشرة أما المجموعة الثالثة ذات الانحدارات الشديدة فهى تتميز بأنها تضم الواجهات الحرة والجروف مع سيادة عمليات الانزلاق والتقويض ، بينما المجموعة الثانية فهى منتشرة على جميع السطوح حيث تمثل السطح الذى يتم عليه فعل نواتج التعرية من المنحدرات الشديدة للمجموعة الثالثة .

جدول رقم(٤٤) فئات الانحدار تبعا لتقسيم(ينج) والمعدل عنه (١)

فئة الانحدار	طبيعة الانحدار	التقسيم المعدل
صفر - ٢	مستوى	
٣-٥	هين (خفيف)	انحدار خفيف
٦-١٠	متوسط	
١١-٨	فوق متوسط	متوسطة
١٩-٣٠	شديد	
٣١-٤٥	شديد جدا	شديدة
أكبر من ٤٥	رأسى أو عمودى	

(١)المصدر :- نقلا عن (محمد رمضان مصطفى ، ١٩٨٧، ص ١٨٠)

ومن الجدول رقم (٤٥) والشكل (٥٣) والشكل (٥٤) يمكن استخلاص الآتى :-

- بلغ اجمالى المسافات الأرضية المقاسة فوق قطاعات المنحدرات حوالى (٢٨٩٧ مترا) موزعة على ٢٢ قطاعا على مختلف أنواع الصخور وكذلك أجزاء الوادى .

فبلغ اجمالى المسافات فوق الصخور النارية حوالى (٦٠٠م) بما يوازى (٧, ٢٠%) من جملة مسافات القطاعات وبلغت اجمالى المسافات على الصخور المتحولة (١٠٨٩ مترا) بنسبة (٦, ٣٧%) ثم أكبر هى الصخور الرسوبية وبلغ مجموع أطوال المسافات بها (١٢٠٨ مترا) بنسبة (٧, ٤١%) من اجمالى مسافات قطاعات الحوض

- بلغت جملة مسافات الانحدارات الهينة من (صفرْ - ١٠ْ) والتى تضمها المجموعة الأولى من تقسيم (ينج) وتشمل الانحدارات المستوية والمتوسطة حوالى (٥, ١٠٤٤ مترا) بنسبة (١, ٣٦%) من جملة مسافات القطاعات الميدانية فى الحوض وساهمت فيها الصخور النارية بحوالى (٢٣٥ مترا) بنسبة (٢, ٨%) والصخو المتحولة ساهمت بأطوال (٥, ٣١٣ مترا) بنسبة (٨, ١٠%) بينما بلغت أعلاها فى الصخور الرسوبية (٤٩٦ مترا) بنسبة (١, ١٧%) وذلك من جملة مسافات الانحدارات الخفيفة أو الهينة بالحوض لكل من الأنواع الصخرية الثلاثة على الترتيب . ونجد الصخور النارية تمثل نسبة (٢, ٣٩%) من اجمالى الانحدارات الهينة المقاسة على الوحدات الصخرية للصخور النارية والصخور المتحولة تمثل نسبة (٨, ٢٨%) من جملة الصخور المتحولة بينما الصخور الرسوبية تشكل نسبة (,٠ ٤١%) من جملة المسافة المقاسة على تلك الصخور ، ونلاحظ أن الصخور الرسوبية تتفوق عن مثيلها من الصخور المتحولة والنارية ، فتنتشر الانحدارات الهينة على تلك الصخور ويعودذلك لعدة أسباب منها طبيعة نشأة هذه الصخور التى تكونت خلال وسط مائى ترسبت فيه وتميزت هذه الترسيبات باستواء سطحها وأفقية سطحها وبالاضافة الى التأثير الواضح من عمليات التعرية فى تلك الصخور نظرا لليونتهاوبالتالى سهولة تفككها . ويلى الصخور الرسوبية فى نسبة الانحدارات الهينة الصخور

جدول رقم(٤٥) التوزيع التكرارى لفئات زوايا الانحدار على القطاعات الميدانية حسب نوع الصخر وأجزاء الوادى (١)

فئات الانحدار	خصائص الانحدار	قطاعات الصخور النارية			قطاعات الصخور المتحولة			قطاعات الصخور الرسوبية			إجمالى القطاعات	النسبة المئوية
		مسافة/متر	%من النارية	%من القطاعات	مسافة/متر	%من المتحولة	%من القطاعات	مسافة/متر	%من الرسوبية	%من القطاعات		
صفر-٢	مستوى	٥٣	٨,٨	١,٨	٣٩,٥	٣,٦	١,٤	٩٠,٥	٧,٥	٣,١	١٨٣	٦,٣
٣-٥	هين	٧٣	١٢,٢	٢,٦	١٦٠	١٤,٧	٥,٦	٢٣٣,٥	١٩,٣	٨,١	٤٦٦,٥	١٦,١
٦-١٠	متوسط	١٠٩	١٨,٢	٣,٨	١١٤	١٠,٥	٣,٩	١٧٢	١٤,٢	٥,٩	٣٩٥	١٣,٧
١١-١٨	فوق متوسط	١٨٦	٣١,٠	٦,٤	١٨٩	١٧,٤	٦,٥	٣٥٨	٢٩,٦	١٢,٤	٧٣٣	٢٥,٣
١٩-٣٠	شديد	٧٩	١٣,٢	٢,٧	٢٤٩,٥	٢٢,٩	٨,٦	٢٨٦	٢٣,٧	٩,٩	٦١٤,٥	٢١,٢
٣١-٤٥	شديد جدا	٣٥	٥,٨	١,٢	١٥٦	١٤,٣	٥,٤	٦	٠,٥	٠,٢	١٩٧	٦,٨
٤٥ فأكثر	رأسى	٦٥	١٠,٨	٢,٢	١٨١	١٦,٦	٦,٢	٦٢	٥,١	٢,١	٣٠٨	١٠,٦
إجمالى	-	٦٠٠	%١٠٠	%٢٠.٧	١٠٨٩	%١٠٠	%٣٧,٦	١٢٠٨	%١٠٠	٤١,٧	٢٨٩٧	%١٠٠

فئات الانحدار	خصائص الانحدار	الأجزاء العليا			الأجزاء الوسطى			الأجزاء الدنيا			إجمالى القطاعات	النسبة المئوية
		مسافة/م	% من العليا	% من القطاعات	مسافة/م	%من الوسطى	%من القطاعات	مسافة/م	%من الدنيا	%من القطاعات		
صفر - ٢	مستوى	٣٧	١١	١,٣	٥٣,٥	٨,٦	١,٨	٩٢,٥	٤,٨	٣,٢	١٨٣	٦,٣
٣ - ٥	هين	٧٦	٢٢,٧	٢,٦	٩٤,٥	١٥,١	٣,٣	٢٩٦	١٥,٣	١٠,٢	٤٦٦,٥	١٦,١
٦ - ١٠	متوسط	٧٣	٢١,٧	٢,٥	٧٨	١٢,٥	٢,٧	٢٤٤	١٢,٦	٨,٤	٣٩٥	١٣,٦
١١ - ١٨	فوق متوسط	١٠٨	-٣٢,١	٣,٧	١٥٨	٢٥,٢	٥,٥	٤٦٧	٢٤,١	١٦,١	٧٣٣	٢٥,٣
١٩ - ٣٠	شديد	١٧	٥,١	٠,٦	١١١	١٧,٧	٣,٨	٤٨٦,٥	٢٥,١	١٦,٨	٦١٤,٥	٢١,٢
٣١ - ٤٥	شديد جدا	٢٥	٧,٤	٠,٩	٣٥	٥,٦	١,٢	١٣٧	٧,١	٤,٧	١٩٧	٦,٨
٤٥ فأكثر	رأسى	-	-	-	٩٦	١٥,٣	٣,٣	٢١٢	١١	٧,٤	٣٠٨	١٠٧
إجمالى	-	٣٣٦	%١٠٠	%١١,٦	٦٢٦	%١٠٠	%٢١,٦	١٩٣٥	%١٠٠	%٦٦,٨	٢٨٩٧	%١٠٠

(١) المصدر : الجدول من إعداد الطالب إعتمادا على بيانات الدراسة الميدانية .

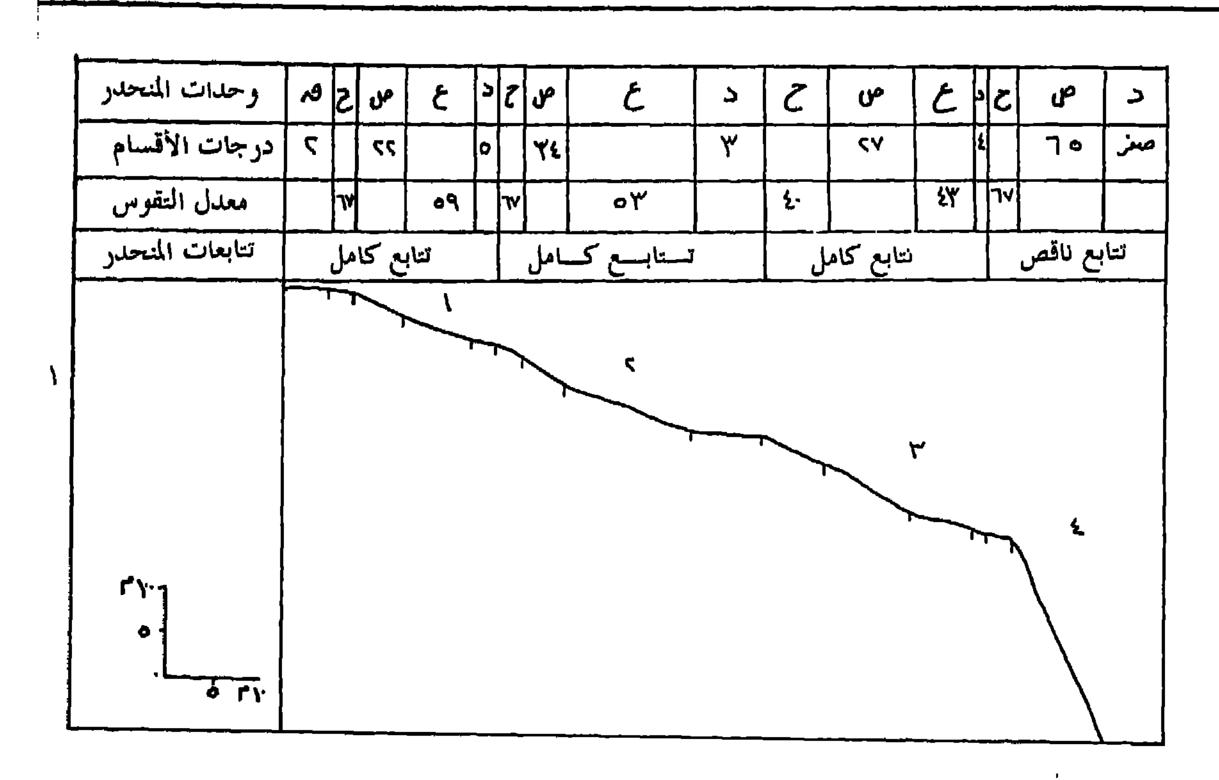
النارية والتى تمثل (٢, ٣٩%) حيث تكوينات الجرانيت باختلاف أنواعة من جرانيت قديم وأخر حديث (دورة صهيرية ثانية وثالثة) وتلك الصخور تتميز بسرعة استجابتها الكبيرة والسريعة لعوامل التعرية والتجوية ، ويزداد دور تلك العوامل فى كثرة الشقوق والفواصل بها مما ساعد فى توغل التعرية داخل الوحدات الصخرية وبالتالى سهولة تعريتها وازالتها ، وتأتى الصخور المتحولة فى المرتبة الثالثة حيث تتميز بقوة مقاومتها لعوامل التعرية والتجوية والتأثير محدود وتبدو تلك الصخور ككتلة واحدة عمودية تبدو كهيئة واجهات رأسية أو شديدة الانحدار وان تساقطت تلك الكتل الضخمة تظهر ما بعدها على هيئة جروف شديدة الانحدار ، كما فى التكوينات صخور الميتاجابرو وصخور الميتاديوررايت فى أودية البيرق والخميلة وام ريجة وفى منطقة المجرى الرئيسى لحوض وادى سدرى

- بلغت جملة مسافات الانحدارات المتوسطة (١١°-٣٠°) بحوض وادى سدرى حوالى (٥, ١٣٤٧ مترا) بنسبة (٥, ٤٦%) من جملة القطاعات فوق الأنواع الصخرية ككل ، وبلغت مسافات القطاعات فوق الصخور النارية (٢٦٥ مترا) وعلى المتحولة (٥, ٤٣٨ مترا) وعلى الرسوبية (٦٤٤ مترا) وذلك بنسب (١, ٩% ، ٢, ١٥% ، ٣, ٢٢%) من مجموع الانحدارات بالحوض وتمثل هذه الانحدارات نسبة (٢, ٤٤%) من جملة الانحدارات كلها فوق الصخور النارية وحوالى (٣, ٤٠%) فوق الصخور المتحولة و (٣, ٥٣%) فوق الصخور الرسوبية ، ويرجع هذا التباين كما أوردناه سابقا من عوامل مؤثرة فى تلك الصخور .

- تشغل الانحدارات الشديدة بحوض وادى سدرى (٣١° فأكثر) حوالى (٥٠٥ مترا) وذلك بنسبة (٤, ١٧%) من جملة مسافات القطاعات المقاسة وهى أقل النسب حيث يقع أغلبها فوق الصخور المتحولة بمسافة (٣٣٧ مترا) بنسبة (٦, ١١%) من جملة مسافاتها بالنسبة للقطاعات ككل ، وعلى الصخورالنارية (١٠٠ متر) بنسبة (٤, ٣%) وحوالى (٦٢ مترا) من جملة المسافات المقاسة عليها ، وتمثل الانحدارات الشديدة نسبا وقيما مختلفة التباين من اجمالى القطاعت فوق كل من الأنواع الصخرية على حدة ، فهى تمثل (٦, ١٦%) من جملة القطاعات على الصخور النارية و(٩, ٣٠%) من جملة القطاعات على الصخور النارية و(٩, ٣٠%) من جملة القطاعات على الصخور المتحولة و(٦, ٦%) من جملة القطاعات على الصخور الرسوبية ومن خلال مدلول الأرقام والنسب المختلفة فى الانحدارات الشديدة والتى تعكس الخصائص العامة لهذه الصخور حيث تأثير التعرية فيها ومدى استجابتها لتلك العوامل فنجد الصخور المتحولة ، ثم النارية ، والرسوبية ، وهى قريبة حسب مقاومة تلك الصخور لعوامل التعرية والتجوية ، فنجدها تكون قليلة بالنسبة لتأيرها على الصخور المتحولة والنارية شديدة التأثير على الصخور الرسوبية .

ومن خلال التوزيع السابق نلاحظ تفوق الانحدارات المتوسطة والهينة بحوض التصريف بالمقارنة بالانحدارات الشديدة داخل الحوض ، وهذا ناتج من خلال القطاعات الميدانية وبياناتها والمناطق التى تم رفعها وقياسها مباشرة والتى أختيرت مواضعها بناء على سهولة الوصول اليها واجراء القياس الميدانى . وليس معنى ذلك بأن الانحدارات الشديدة تأتى فى المؤخرة من حيث شيوعها داخل الحوض بل على

١



وحدات المنحدر	د	ص	ح	د	ع	ص	ح	د	ع	ص	ح	د	ع	ص	ح	ه
درجات الأقسام	صفر	٦٥		٤		٢٧		٣		٢٤		٥		٢٢		٢
معدل التقوس			٦٧		٤٣		٤٠		٥٣		٦٧		٥٩		٦٣	
تتابعات المنحدر	تتابع ناقص				تتابع كامل				تتابع كامل				تتابع كامل			

٢

وحدات المنحدر	د	ع	ص	ح	د	ع	ص	ح	ه
درجات الأقسام	صفر		٢١		٤		٢٩		٣
معدل التقوس		٤٢		٧٥		٤٥		٦٦	
تتابعات المنحدر	تتابع كامل				تتابع كامل				

١ ، ٢ ، ٣١٠م ، ٥ ، ٣١٠

٣

وحدات المنحدر	د	ع	ص	ح	ه
درجات الأقسام	٤		٢٩		٣
معدل التقوس		٥٨		٤٥	
تتابعات المنحدر	تتابع كامل				

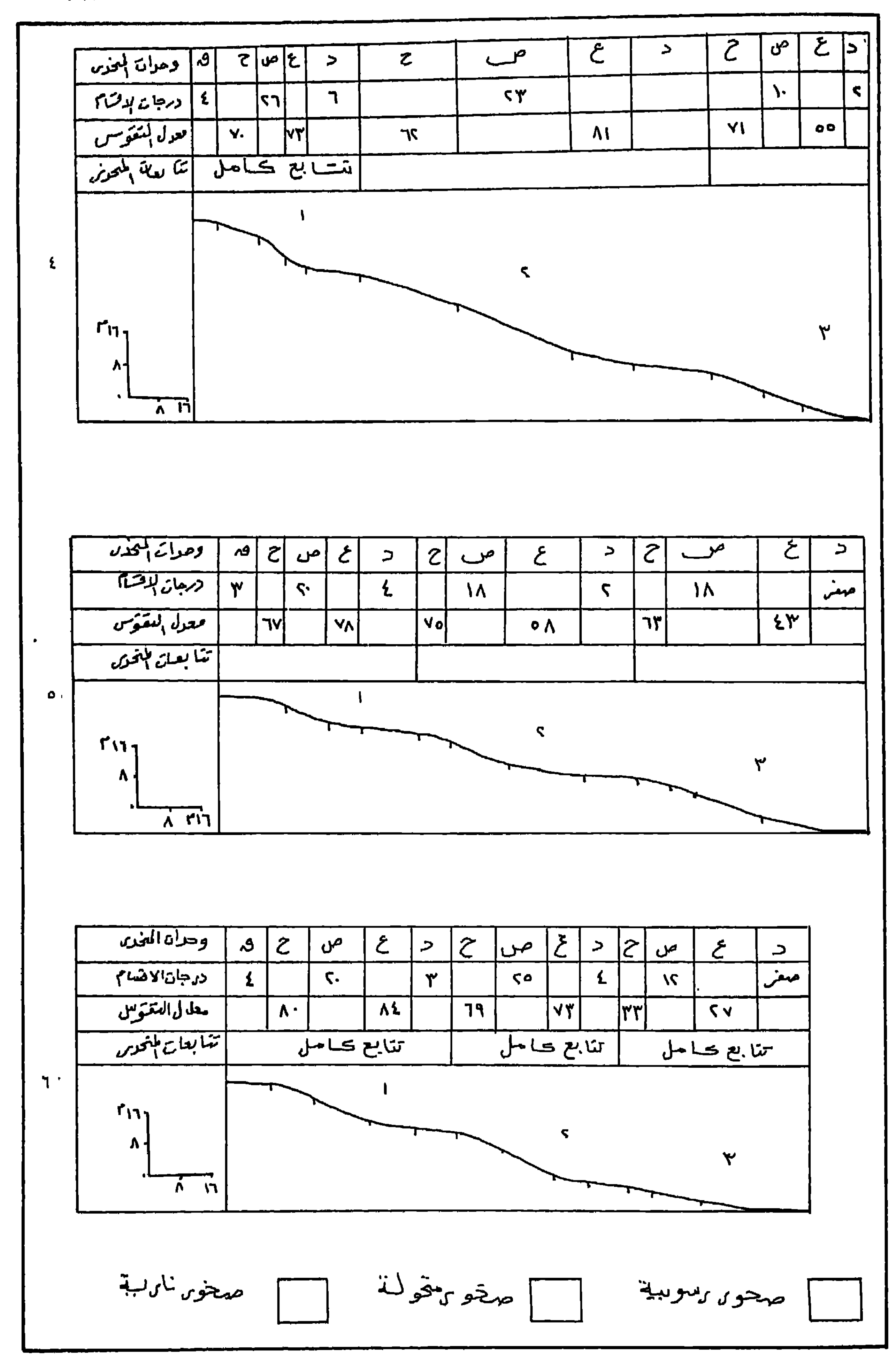
١ ، ٣٨ ، ٤ ، ٣٨

صخور رسوبية

صخور متحوله

صخور نارية.

شكل رقم (٥٣)

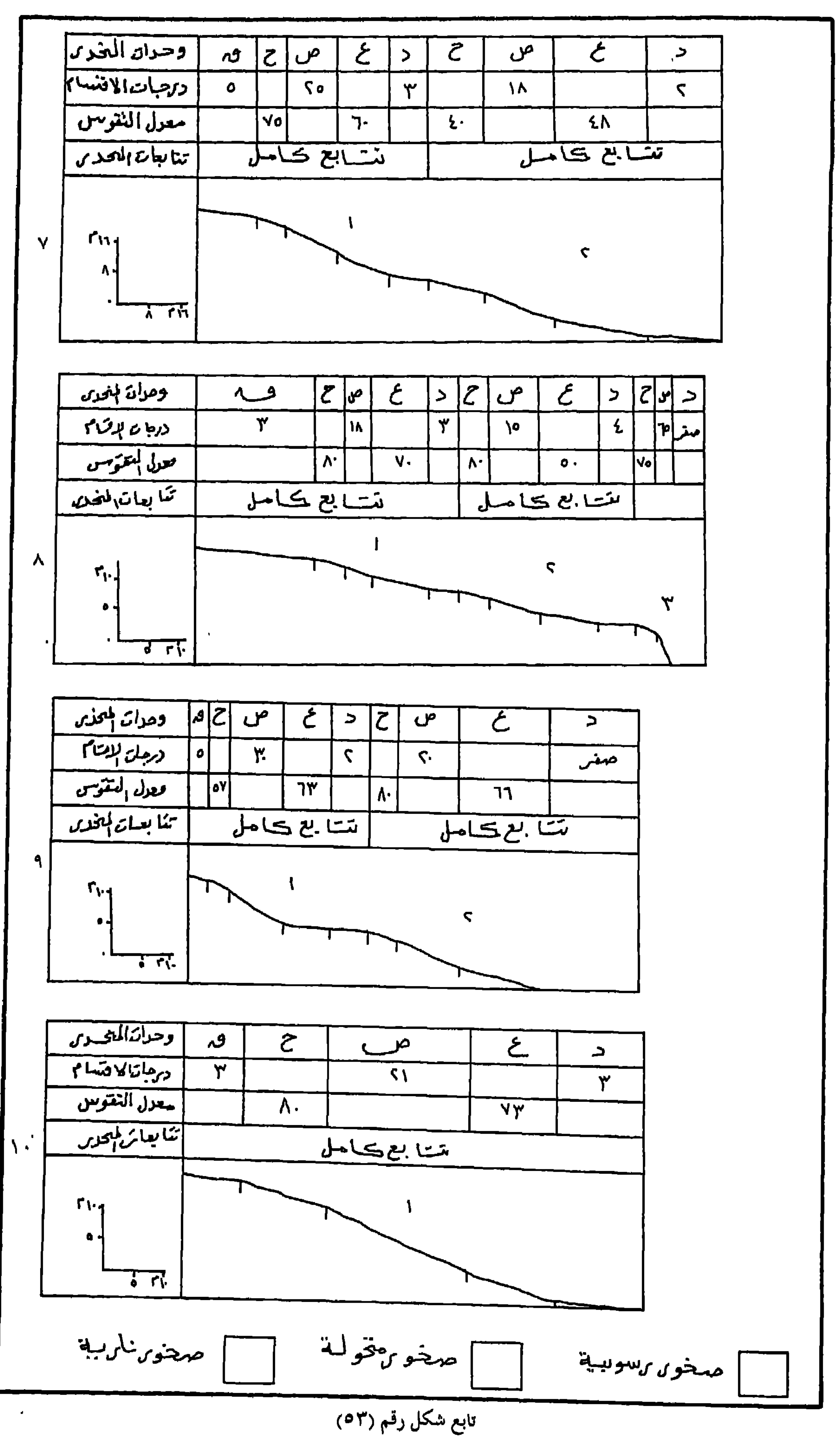


وحدات المنحدر	د	ع	ص	ح	د	ع	ص	ح	د	ع	ص	ح	ه
درجات الانقسام	٩		١٠				٢٣		٦		٢٦		٤
معدل التقوس		٥٥		٧١		٨١		٦٢		٧٣		٧٠	
تتابعات المنحدر									تتابع كامل				

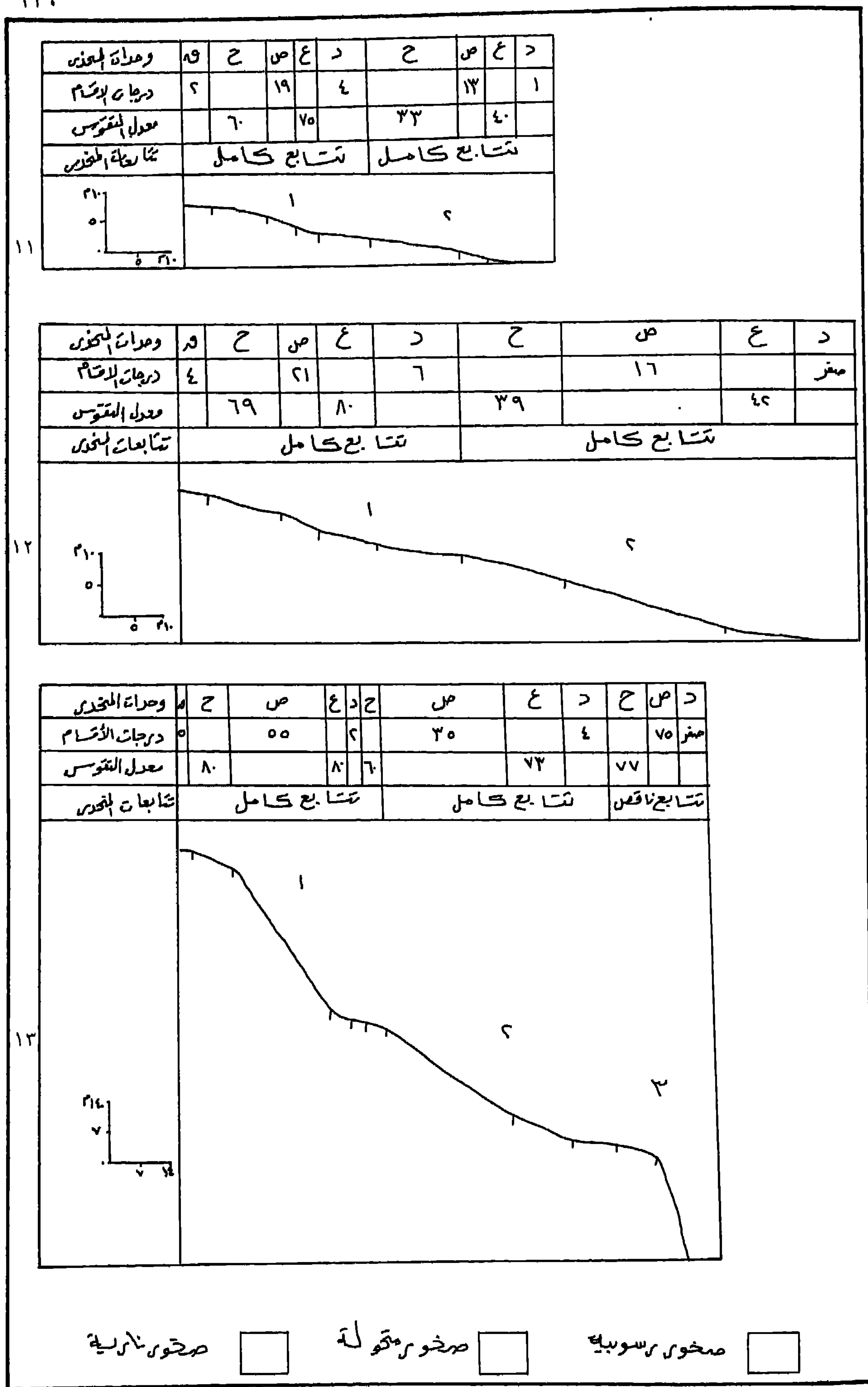
وحدات المنحدر	د	ع	ص	ح	د	ع	ص	ح	د	ع	ص	ح	ه
درجات الانقسام	صفر		١٨		٢		١٨		٤		٢٠		٣
معدل التقوس		٤٣		٦٣		٥٨		٧٥		٧٨		٦٧	
تتابعات المنحدر													

وحدات المنحدر	د	ع	ص	ح	د	ع	ص	ح	د	ع	ص	ح	ه
درجات الانقسام	صفر		١٢		٤		٢٥		٣		٢٠		٤
معدل التقوس		٢٧		٣٣		٧٣		٦٩		٨٤		٨٠	
تتابعات المنحدر	تتابع كامل				تتابع كامل				تتابع كامل				

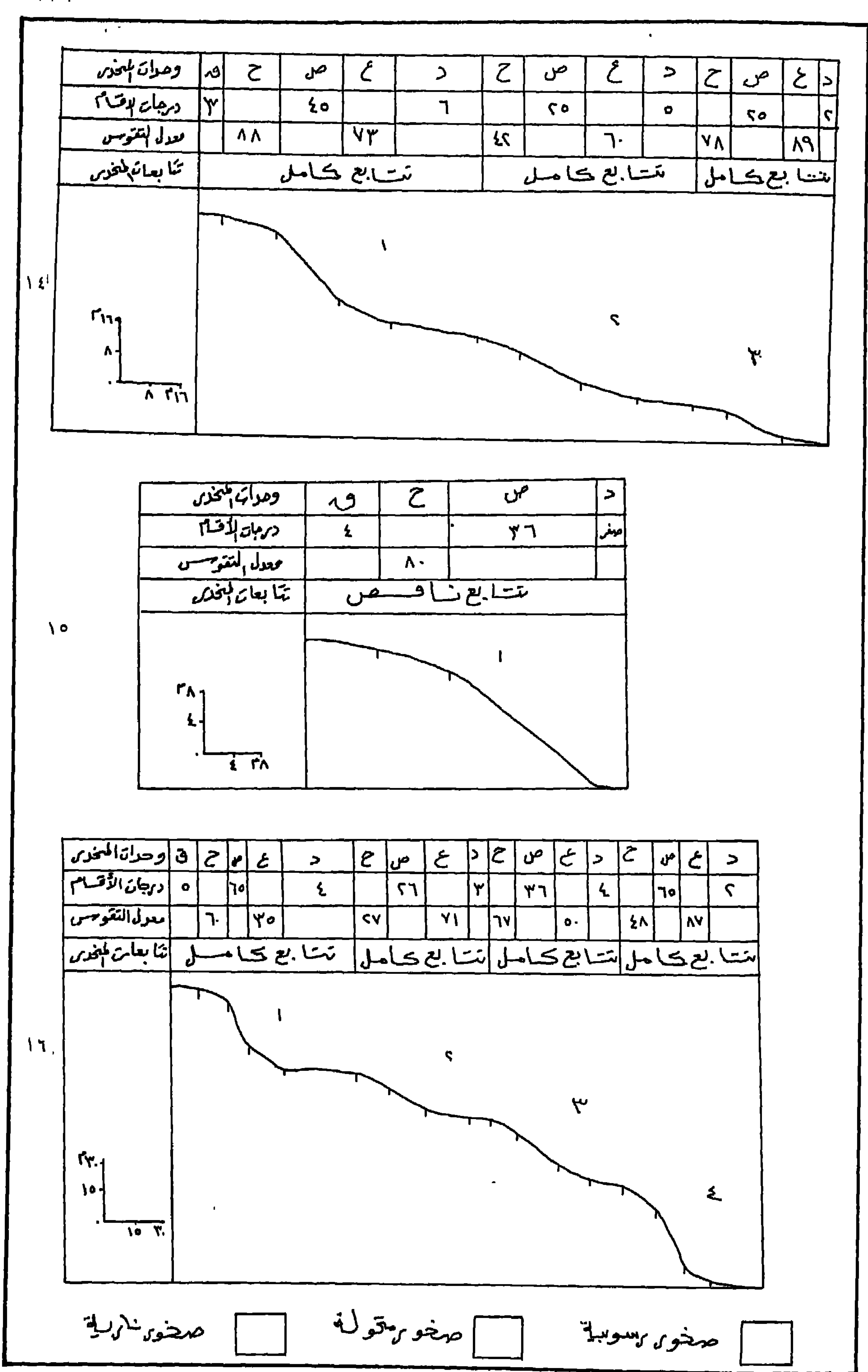
تابع شكل رقم (٥٣)



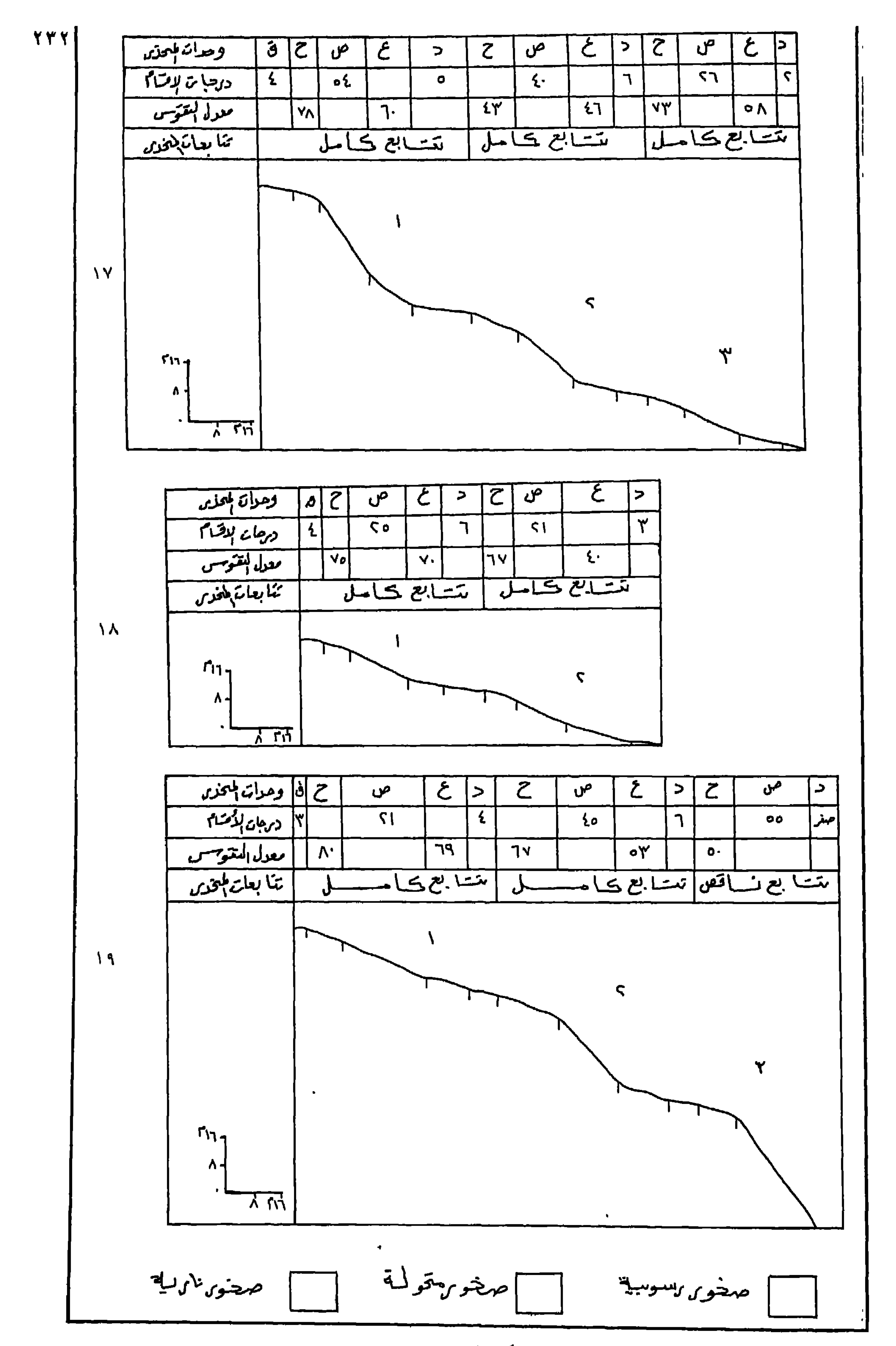
تابع شكل رقم (٥٣)



تابع شكل رقم (٥٣)

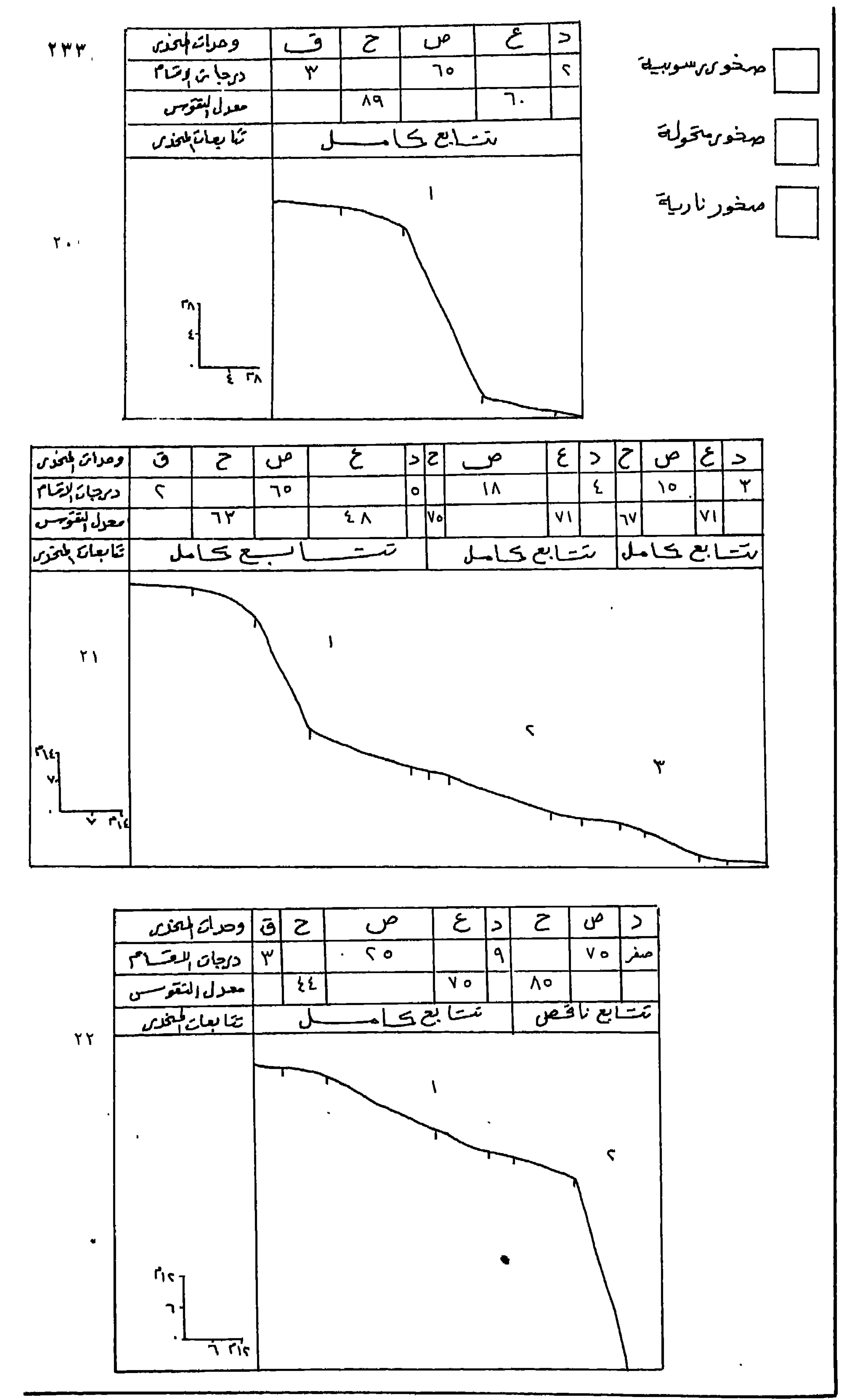


تابع شكل رقم (٥٣)

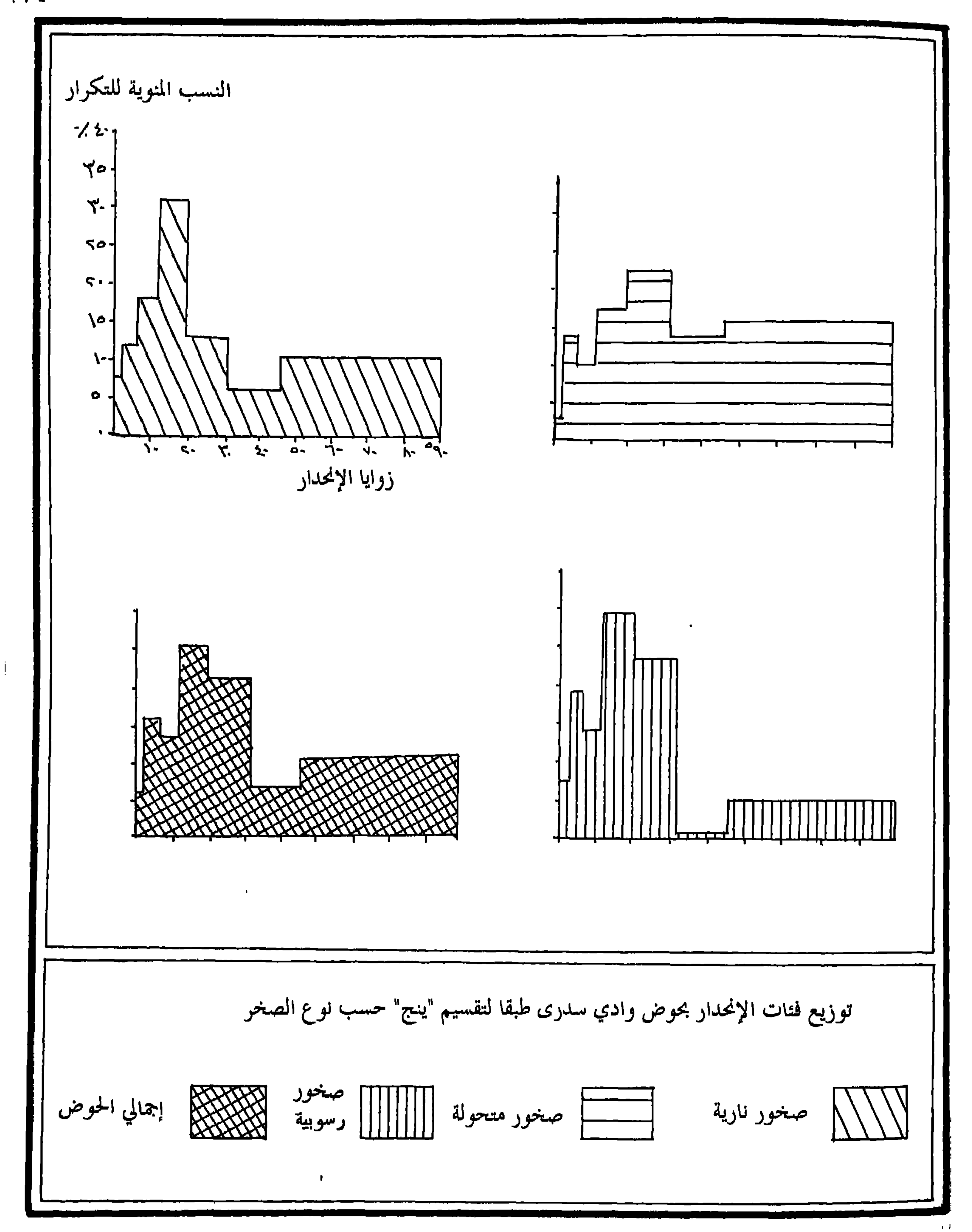


تابع شكل رقم (٥٣)

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)



صخور رسوبية
صخور متحولة
صخور نارية
٢٠
وحدات المنحدر
درجات الانقسام
معدل التقوس
تتابعات المنحدر
تتابع كامل
٢١
تتابع كامل
تتابع كامل
تتابع كامل
٢٢
تتابع ناقص
تتابع كامل



توزيع فئات الإنحدار بحوض وادي سدرى طبقا لتقسيم "ينج" حسب نوع الصخر

شكل رقم (٥٤)

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

العكس فمن خلال الزيارات الميدانية الثلاث التى قام بها الطالب للمنطقة وخاصة لمنطقة أحواض الروافد الرئيسية أظهرت كثرة هذا النوع من الانحدارات فى أغلب الأحواض التى تبدو كحوائط رأسية فى الجزء الأوسط من الوادى بمجراه الرئيسى حيث كثرة الثنيات والتى تتميز بها منطقة الصخور المتحولة وكثرة الثنيات المقعرة ومناطق الانهيالات الصخرية بتلك المنطقة السابق ذكرها ، وسوف نتناول الأشكال الرئيسية للمنحدرات فيما بعد بحوض وادى سدرى .

- بلغت جملة مسافات الانحدارات المقاسة على الأجزاء العليا من الأودية داخل حوض من التصريف (٣٣٦ مترا) تمثل نسبة (٦, ١١%) من جملة القطاعات المقاسة فى حين بلغت (٦٢٦ مترا) بنسبة (٦, ٢١%) على الأجزاء الوسطى من الأودية وحوالى (١٩٣٥ مترا) على الأجزاء الدنيا بنسبة (٨, ٦٦%) من اجمالى المسافات المقاسة والخاصة بقطاعات الانحدارات داخل حوض وادى سدرى .

ومن الجدول رقم(٤٥) والشكل رقم (٥٥) يتضح الآتى:

- بلغت جملة المسافات المقاسة للانحدارات الهينة من (صفر° - ١٠°) فوق الأجزاء العليا من الأودية حوالى (١٨٦ مترا) وتمثل نسبة (٤, ٥٥%) من اجمالى الانحدارات المقاسة فوق هذة الأجزاء العليا وتمثل نسبة (٤, ٦%) من اجمالى المسافات المقاسة فوق قطاعات الحوض ككل ، بينما بلغت جملة المسافات المقاسة التى تمثل الانحدارات المتوسطة من (١١°-٣٠°) على الأجزاء العليا (١٢٥ مترا) أى نسبة (٢, ٣٧%) من جملة القطاعات المقاسة فوق هذه الأجزاء ، و(٣, ٤%) من جملة القطاعات المقاسة على مستوى حوض التصريف ، أما بالنسبة للانحدارات الشديدة فبلغت (٢٥ مترا) بنسبة (٤, ٧%) من جملة القطاعات على الأجزاء العليا و(٩ر٠%) من جملة المقاس على القطاعات بحوض التصريف ككل .

- أما فوق الأجزاء الوسطى للأودية فقد بلغت تلك المسافات للانحدارات البسيطة أو الهينة حوالى (٢٢٦ مترا) بنسبة (٢, ٣٦%) من جملة القطاعات فوق هذه الأجزاء . و(٨, ٧%) من جملة منحدرات الحوض فى حين بلغت جملة الانحدارات المتوسطة على الاجزاء الوسطى حوالى (٢٦٩مترا) بنسبة (٩, ٤٢%) من جملة انحدارات الأجزاء الوسطى و(٣, ٩%) من جملة المنحدرات على الحوض ككل. فى حين بلغت مسافات قطاعات الانحدارات الشديدة على الأجزاء الوسطى (١٣١ مترا) بنسبة (٩, ٢٠%) من جملة الانحدارات على الأجزاء الوسطى و(٥, ٤%) من جملة المسافات للقطاعات على حوض وادى سدرى ككل .

- تراوحت مسافات القطاعات للانحدارات الهينة والبسيطة على الأجزاء الدنيا (٥, ٦٣٢مترا) بنسبة (٧, ٣٢%) من جملة القطاعات على الأجزاء الدنيا ، وبنسبة (٨, ٢١%) من جملة قطاعات الحوض ، بينما بلغت فى القطاعات ذات الانحدارات المتوسطة والتى تتراوح فى درجتها من (١١°-٣٠°) حوالى (٥, ٩٥٣ مترا) بنسبة (٢, ٤٩%) من جملة الانحدارات على الأجزاء الدنيا و(٩, ٣٢%) من جملة الانحدارات بالحوض ، فى حين بلغت الانحدارات الشديدة حوالى

(٣٤٩ مترا) بنسبة (١, ١٧%) من جملة قطاعات الأجزاء الدنيا ، و(١, ١٢%) من جملة قطاعات حوض وادى سدرى .

– ونلاحظ مما سبق تفوق الانحدارات الهينة والمتوسطة فوق الأجزاء الدنيا من مجارى الأودية حيث تمثل نسبة (٩, ٨١%) فى مقابل ما تمثله الانحدارات الشديدة من نسبة (١, ١٨%) ، وهذا يدل على أن تلك المناطق خصوصا الأجزاء الدنيا متقدمة فى دورتها التحاتية ، وذلك عكس المناطق العليا والوسطى والتى يسود فيها نشاط عوامل التعرية المائية وقوة النحت الرأسى ، وتميز مناطق المنابع العليا والوسطى بشدة صلابة صخورها مما جعل انحدارات تلك المناطق تبدو على هيئة جروف رأسية ، عكس المناطق الدنيا حيث تتميز بالاتساع وانبساط سطحها نوعا ما مما يزيد من فرصة تجمع المياه مما يؤدى الى تسوية سطح الأرض فى تلك المناطق خاصة أن أغلبها صخور رسوبية سهلة التعرية .

٢– معدل التقوس :–

معدل التقوس الذى عرفه ينج (Young , 1975, p. 137) بأنه معدل التغير فى قيم زوايا الانحدار بالدرجات على طول مسافة أرضية لوحدة المنحدر ، ويعبر عنه بالدرجات لكل مائة متر ، وبالتالى فهو الدليل على تقوس سطح الأرض وأنحداره من عدمه ، وهذا المعدل يدل كقيمة على تقوس السطح واذا كانت قيمته تساوى صفرا دل على استواء السطح وامتدادة بشكل مستقيم ومن خلاله يمكن الاستدلال على وجود الوحدات المحدبه أو المقعرة فوق المنحدرات المقاسة بحوض التصريف ، وهو يلقى الضوء على تأثير عوامل التعرية المختلفة ودورها التى أسهمت به فى تحديد أشكال هذه المنحدرات ومن ثم الشكل الجيومورفولوجى العام لحوض التصريف وعملية شيوع نمط معين من المنحدرات يوضح اذا كان الحوض فى مراحل متقدمة أو مرحلة أولية من دورته التحاتية ، فمع زيادة العناصر المقعرة دل ذلك على تقدم واضح للمرحلة التى يمر بها الحوض والعكس صحيح بالنسبة للمنحدرات المحدبة فمع زيادتها دل على أن الحوض مازال فى بداية دورته التحاتية ويمكن الحصول على قيمة معدل التقوس لأجزاء المنحدرات بحوض وادى سدرى من خلال المعادلة الآتيه :–

عن: (صابر أمين دسوقى ، ١٩٩١ ، ص ٤٠٨)

$$\text{معدل التقوس} = \frac{\text{أ} - \text{ب}}{\text{م}} \times ١٠٠$$

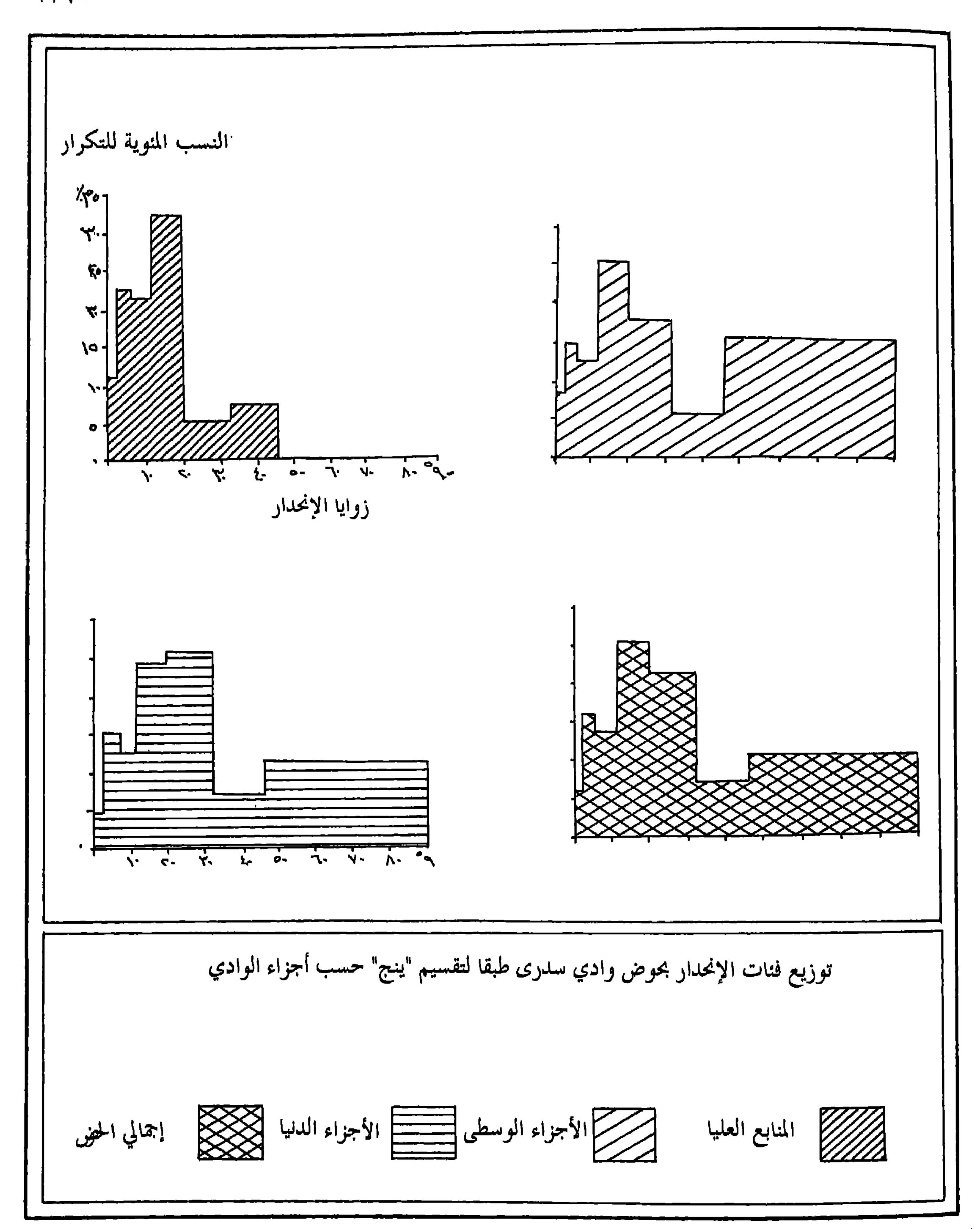
حيث أن :–

أ = درجة الانحدار عند أحد طرفى المنحدر

ب = درجة الانحدار عند الطرف الآخر

م = المسافة الأرضية بينهما

١٠٠ = رقم ثابت



توزيع فئات الإنحدار بحوض وادي سدرى طبقا لتقسيم "ينج" حسب أجزاء الوادي

شكل رقم (٥٥)

ومن خلال هذه المعادلة تم دراسة معدل التقوس فوق المنحدرات بنفس خطوط دراسة درجات الانحدار ، والتى سبق ذكرها سواء على الوحدات الصخرية المختلفة أو على الأجزاء المختلفة للوادى ويأتى فى البداية معدل التقوس على اجمالى القطاعات بحوض وادى سدرى ككل .

أ- معدل التقوس فوق منحدرات الحوض :-

يتضح من خلال قيم معدل التقوس لمنحدرات حوض وادى سدرى الى شيوع نمط المنحدرات المستقيمة فوق قطاعاتها عن المنحدرات المقوسة . ومن خلال قراءة الجدول رقم (٤٦) والذى يبين توزيع كل من الأجزاء المستقيمة والمقوسة يتضح أن اجمالى مسافات المنحدرات المستقيمة والذى يشمل فوق أجزاء قطاعات المنحدرات المرفوعة ميدانيا وتضم الأقسام التالية :-
قسم القمة ، وقسم الدرجة القصوى ، وقسم الدرجة الدنيا ، وبلغت تلك الأقسام فى مجملها حوالى (٥, ١٧٤٢ مترا) بنسبة (١, ٦٠%) من جملة القطاعات البالغة (٢٨٩٧ مترا) وذلك دليل على مدى تقدم الحوض فى دورته التحاتيه وبلغت مسافات قسم القمة فوق المنحدرات حوالى (٥, ١٨٨ مترا) وقسم الدرجة الدنيا (٥٤٧ مترا) بينما بلغت أقصاها فى تقسيم الدرجة القصوى (١٠٠٧ مترا) وذلك بنسب متفاوته فبلغت النسبة بقسم القسمة (٨, ١٠%) وقسم الدرجة الدنيا (٣١٫٤%) بينما فى الدرجة القصوى (٨, ٥٧%) وذلك من جملة المنحدرات المستقيمة فى الحوض .
ومن ذلك يتضح تفوق ما تساهم به مسافات الدرجة القصوى بين الأقسام المستقيمة على مستوى حوض التصريف بغض النظر عن الاختلاف فى نوع الصخر أو حسب أجزاء الوادى .
ويمثل قسم القمة بالنسبة للمنحدر بأنه بداية مرحلة تطوريه فى حياه المنحدر أو البقايا لأسطح تعرية ، فى حين الوحدات المحدبة التى تليها بداية هذه المرحلة تحديدا ، ثم تأتى قسم الدرجة القصوى والتى تبين مدى طول أو قصر فترة التطور للمنحدر والأجزاء المقعرة تشير الى مدى نهاية التطور ليأتى قسم الدرجة الدنيا كنهاية لهذا الطور من التطور أو مرحلة إنتقالية بين مرحلتين ، ومن خلال قسم الدرجة القصوى والذى يشير الى مدى طول أو قصر فترة التطور فوق المنحدرات فيشير زيادة مسافة قسم الدرجة القصوى الى المدة الزمنية الكبيرة التى استغرقها المنحدر فى عملية تشكيله ، وكذلك قصرها على تلك الفترة سواء بدايتها ونهايتها وان كانت عوامل التعرية لها دورها فى كونها عمل مؤثر قوى فان بدأت فى دورها وكانت نشيطة فى نهاية مرحلة تطور المنحدر أمكن من إتخاذ شكل الأرض الشكل المقعر ، بينما ان كانت ضعيفة أخذ سطح الأرض الشكل المحدب ، ونجد أن الصخور الرسوبية إستحوذت على مقدار كبير من الأجزاء المستقيمة حيث بلغ اجمالى مسافاتها (٦٩٥ مترا) بنسبة (٨, ٣٩%) من جملة المنحدرات المستقيمة فى الحوض ، وبلغ قسم القمة بها (٥, ١٠٥ مترا) بنسبة (٢, ١٥%) وقسم الدرجة الدنيا (٥, ٢٣١م) بنسبة (٣, ٣٣%) وقسم الدرجة العظمى

جدول رقم (٤٦) توزيع الاجزاء المقوسة والمستقيمة فوق قطاعات منحدرات الوادى حسب نوع الصخر واجزاء الوادى(١)

حسب نوع الصخر	المنحدرات المستقيمة					المنحدرات المقوسة				اجمالى
	قمة	عظمى	دنيا	مجموع	٪	محدب	مقعر	مجموع	٪	
نارى	٢٨	٢٢٦	١١٣	٣٦٧	٢١.١	١٠٦	١٢٧	٢٣٣	٢٠.٢	٦٠٠
متحول	٥٥	٤٢٣	٢٠٢.٥	٦٨٠.٥	٣٩.١	٢٠٩ ٥	١٩٩	٤٠٨.٥	٣٥.٤	١٠٨٩
رسوبى	١٠٥.٥	٣٥٨	٢٣١.٥	٦٩٥	٣٩.٨	٢٣٠	٢٨٣	٥١٣	٤٤.٤	١٢٠٨
جملة	١٨٨.٥	١٠٠٧	٥٤٧	١٧٤٢ ٥	٪١٠٠	٥٤٥.٥	٦٠٩	١١٥٤.٥	٪١٠٠	٢٨٩٧

حسب أجزاء الوادى	المنحدرات المستقيمة					المنحدرات المقوسة				اجمالى
	قمة	عظمى	دنيا	مجموع	٪	محدب	مقعر	مجموع	٪	
عليا	٣٧	٩٧	٧١	٢٠٥	١١.٨	٦٨	٦٣	١٣١	١١.٣	٣٣٦
وسطى	٤٧.٥	٢٣٤.٥	١٠٧.٥	٣٨٩.٥	٢٢.٣	١٠٩.٥	١٢٧	٢٣٦.٥	٢٠.٥	٦٢٦
دنيا	١٠٤	٦٧٥.٥	٣٦٨.٥	١١٤٨٠	٦٥.٩	٣٦٨	٤١٩	٧٨٧	٦٨.٢	١٩٣٥
جملة	١٨٨.٥	١٠٠٧	٥٤٧	١٧٤٢.٥	٪١٠٠	٥٤٥.٥	٦٠٩	١١٥٤.٥	٪١٠٠	٢٨٩٧

(١)المصدر : الجدول من إعداد الطالب اعتمادا على بيانات الدراسة الميدانية ٠

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

(٣٥٨مترا) بنسبة (٥, ٥١%) ثم تأتى الصخور المتحولة فى الدرجة الثانية من حيث إشتمالها على المنحدرات المستقيمة فبلغ مجموع مسافاتها (٥, ٦٨٠ مترا) بنسبة (١, ٣٩%) ، وشملت قسم القمة (٥٥ مترا) بنسبة (١, ٨%) ثم قسم الدرجة الدرجة الدنيا (٥, ٢٠٢مترا) بنسبة (٨, ٢٩%) والدرجة العظمى (٤٢٣ مترا) بنسبة (١, ٦٢%) ، بينما بلغت المنحدرات المستقيمة فوق الصخور النارية والتى تأتى فى المرتبة الأخيرة جملة مسافات قدرت بحوالى (٣٦٧مترا) بنسبة (١, ٢١%) من جملة مسافاتها داخل الحوض ، وتتوزع هذه المسافات على كل من قسم القمة (٢٨مترا) وقسم الدرجة العظمى (٢٢٦مترا) وقسم الدرجة الدنيا (١١٣ مترا) بنسب لتلك القيم من المسافات (٦, ٧% - ٦, ٦١% - ٨, ٣٠%) .

ومن الملاحظ أن هذا التوزيع للمنحدرات المستقيمة فوق الأنواع الصخرية الثلاث متفقا مع نسبة توزيع تلك الصخور داخل الحوض حيث تحتل مساحة الصخور الرسوبية المرتبة الأولى ويليها المتحولة ثم الصخور النارية .

- ومن الجدول رقم (٤٦) وتوزيع المنحدرات المستقيمة فوق الأجزاء المختلفة من الأودية تأتى الأجزاء الدنيا فى المقدمة حيث اشتملت على مسافة (١١٤٨مترا) بنسبة (٩, ٦٥%) من جملة المنحدرات المستقيمة فى الحوض ، واشتملت قسم القمة على (١٠٤ مترا) بنسبة (١, ٩%) ثم قسم الدرجة القصوى (٥, ٦٧٥ مترا) بنسبة (٨, ٥٨%) ثم الدرجة الدنيا (٥, ٣٦٨ مترا) وذلك بنسبة (١, ٣٢%) تليها الأجزاء الوسطى (٥, ٣٨٩ مترا) بنسبة (٣, ٢٢%) من جملة المنحدرات المستقيمة فى الحوض بلغت مساحة قسم القمة (٥, ٤٧مترا) ثم الدنيا (٥, ١٠٧ مترا) ثم قسم الدرجة القصوى (٥, ٢٣٤ مترا) بنسب (٢, ١٢% ، ٦, ٢٧%، ٢, ٦٠%) ثم تأتى فى النهاية الأجزاء العليا وتمثل مسافة (٢٠٥ مترا) بنسبة (٨, ١١ %) من إجمالى المنحدرات المستقيمة عليها ، وتتوزع على قسم القمة (٣٧ مترا) بنسبة (١, ١٨%) وقسم الدرجة الدنيا (٧١ مترا) بنسبة (٦, ٣٤%) ثم الدرجة القصوى (٩٧ مترا) بنسبة (٣, ٤٧%) .

ونلاحظ أن هناك إرتباطا بين توزيع المنحدرات المستقيمة فوق الأجزاء المختلفة من الأودية الى حد كبير بنوعيه الصخر السائد على مستوى الحوض والذى يتميز بسيادة الصخور الرسوبية فى مناطق مصبات الأودية بينما الأجزاء الوسطى أغلبها يقع على صخور متحولة حيث تأتى فى المرتبة الثانية ثم يليها الصخور النارية وتأتى قطاعاتها على الأجزاء العليا والوسطى كما فى وادى قينيا ووادى إمليح والجزء الأوسط من المجرى الرئيسى للحوض ، أما المنحدرات المقوسة بحوض وادى سدرى فقد بلغت (٥, ١١٥٤ مترا) بنسبة (٩, ٣٩%) من جملة المنحدرات .

ونلاحظ قرب تساوى المسافة بين المنحدرات المحدبة والمقعرة فبلغت جملة مسافة المنحدرات المحدبة (٥, ٥٤٥مترا) بنسبة (٢, ٤٧%) بينما الملحدرات المقعرة بلغت (٦٠٩ مترا) بنسبة (٨, ٥٢%) من جملة مسافات المنحدرات المقوسة بالحوض ، ونلاحظ تباين توزيع كل من المحدبات والمقعرات فوق الألواع الصخرية بالحوض ، فقد بلغت أطوال مسافات المنحدرات المقوسة فوق الصخور النارية

(٢٣٣ مترا) بنسبة (٢, ٢٠%) من جملة المنحدرات المقوسة ، وإستأثرت المنحدرات المقعرة بنحو (١٢٧ مترا) بنسبة (٥, ٥٤%) والأجزاء المحدبة (١٠٦ مترا) بنسبة (٥, ٤٥%) ، وبلغت جملة مسافات المنحدرات المقوسة فوق الصخور المتحولة (٥, ٤٠٨ مترا) بنسبة (٤, ٣٥%) من جملة المنحدرات المقوسة ، وبلغت المنحدرات المحدبة بها (٥, ٢٠٩ مترا) بنسبة (٣, ٥١%) والمنحدرات المقعرة (١٩٩ مترا) بنسبة (٧, ٤٨%) وتأتى الصخور الرسوبية وقد إستأثرت بالنصيب الأكبر من المنحدرات المقوسة فبلغت جملة مسافاتها (٥١٣ مترا) بنسبة (٤, ٤٤%) من جملة المسافات على المنحدرات المقوسة ، وبلغت الأجزاء المحدبة (٢٣٠ مترا) بنسبة (٨, ٤٤%) والأجزاء المقعرة (٢٨٣ مترا) بنسبة (٢, ٥٥%) .

ومما سبق يتضح أن المنحدرات المقعرة تفوقت على المنحدرات المحدبة فوق الصخور الرسوبية ، والنارية بينما نجد المحدبات تفوقت على المقعرات فوق الصخور المتحولة ، وهذا يعد إنعكاسا للخصائص الصخرية داخل الحوض نسيجا وصلابة وقدرة على التشكيل ، فنلاحظ عمليات التشكيل تكون أقوى فوق الصخور الرسوبية والنارية لسهولة تأثرها بعوامل التعرية عكس الصخور المتحولة عكس الصخور المتحولة التى تقف بصلابتها أمام تلك العوامل فعملية تشكيلها تحتاج الى فترات أطول عكس الأخريين .

وتتباين توزيع المنحدرات المقوسة على أجزاء الوادى فبلغت فى الأجزاء العليا (١٣١ مترا) بنسبة (٣, ١١%) وبالنسبة للأجزاء المحدبة والمقعرة تكاد تتساوى حيث يفصل بينهم خمسة أمتار فقط ، فبلغت (٦٨ مترا) بنسبة (٩, ٥١ %) فى الأجزاء المحدبة بينما فى الأجزاء المقعرة بلغت (٦٣ مترا) بنسبة (١, ٤٨%) ، وتأتى الأجزاء الوسطى فى المرحلة الثانية بعد الأجزاء الدنيا من حيث جملة المسافات للمنحدرات المقوسة فبلغت جملة مسافاتها (٥, ٢٣٦ مترا) بنسبة (٥, ٢٠%) ومثلت فيها المحدبات (٥, ١٠٩ مترا) بنسبة (٣, ٤٦%) والمقعرات (١٢٧ مترا بنسبة (٧, ٥٣%)) .

وتأتى الأجزاء الدنيا فى المرتبة الأولى من حيث المنحدرات المقوسة (٧٨٧ مترا) بنسبة (٢, ٦٨%) وإستأثرت الأجزاء المقعرة بمسافات (٤١٩ مترا) بنسبة (٢, ٥٣ %) والمحدبات (٣٦٨ مترا) بنسبة (٨, ٤٦%) وذلك يأتى متمشيا مع الواقع حيث أغلب الأجزاء الدنيا على صخور رسوبية وتستجيب تلك الصخور إلى عوامل التعرية مما يؤدى الى تشكيلها ولاسيما التعرية المائية منها ، وهذا يأتى متمشيا مع ما هو مبين بتوزيع تلك القطاعات حيث معظم المنابع العليا تغلب عليها صفة التحدب أكثر من التقعر الى أن تكون فى النهاية وخاصة الأجزاء الدنيا يغلب عليها الأجزاء المقعرة أكثر من الأجزاء المحدبة وأيضا نتيجة لشيوع الصخور الرسوبية فى مناطق الأجزاء الدنيا من الأودية واستجابتها لعوامل التعرية المختلفة .

ب – التوزيع التكرارى لمعدلات التقوس :-

من خلال التوزيع التكرارى لمعدلات التقوس ، تشير النتائج الخاصة بمعدلات التقوس لمنحدرات القطاعات بحوض وادى سدرى الى الارتفاع الشديد لمعدل تقوس سطح الأرض حيث تراوحت قيم

التقوس ما بين ٢٥° الى ٨٩° وقد تم تقسيم هذه القيم الى فئات تكرارية تشير كل فئة منـــها الـــى درجـــة تقوس خاصة ، تبدأ بالمنحدرات الهينة التقوس وتتراوح معدلاتها ما بيـــن (٢٠°-٥٠°) ثـــم المنحـــدرات المتوسطة التقوس من (٥١° - ٧٠°) ومنحدرات شديدة التقوس والتى يزيد معدل تقوسها عـــــــــــن (٧١° فأكثر) ، وتم توزيع المنحدرات الثلاث داخل الحوض ككل ثم تلا ذلك توزيع تكرارى فوق الأنواع الصخرية ثم أجزاء الأودية المختلفة ، وسوف نتناولها كل على حدة .

- التوزيع التكرارى على مستوى حوض وادى سدرى :-

من خلال الجدول رقم (٤٧) نلاحظ أن المنحدرات الشديدة والمتوسطة هى الأكثر شيوعا داخـــل حوض التصريف فبلغت المنحدرات الشديدة (٥, ٣٩٠ مترا) بنسبة (٨, ٣٣%) من جملة المنحـــدرات ، بينما بلغت المنحدرات المتوسطة والتى تليها بفارق ضئيل جدا حيث تكاد تكون متساوية معـــها فبلغـــت مسافاتها الأرضية (٣٨٩ مترا) بنسبة (٧, ٣٣%) من جملة المنحدرات ، وفـــى المنحـــدرات الشـــديدة التقوس تتفوق المنحدرات المحدبة (٢٠١ مترا) مقابل (٥, ١٨٩ مترا) فقط للمنحدرات المقعـــرة ، ثـــم المنحدرات المتوسطة يأتى العكس حيث تتفوق المنحدرات المقعرة (٥, ٢٠٣ مترا) مقابـــــــــــل (٥, ١٨٥ مترا) للمنحدرات المحدبة ، وتأتى المنحدرات المقوسة الهينة من (٢٠°-٥٠°) تأتى فى المرحلة الأخيرة بجملة مسافات (٣٧٥ مترا) بنسبة (٥, ٣٢%) ، ومن ذلك نلاحظ أن قيم الانحـــدرات الثـــلاث قريبة مما يدل على أن الحوض فى مرحلة مبكرة من دورته التحاتية مع ميل شديد الى التوســـط فـــى مرحلته التحاتيه .

- التوزيع التكرارى فوق الأنواع الصخرية :-

من خلال الجدول رقم (٤٧) والشكل (٥٦) نلاحظ التباين بين معدلات التقوس فوق الأجزاء المختلفـــة للصخور داخل حوض وادى سدرى ، حيث تحتل المنحدرات الشديدة التقوس المرتبـــة الأولـــى فـــوق الصخور النارية والمتحولة ، بينما تأتى فى المرحلة الأخيرة فوق الصخور الرسوبية وهذا طبيعى لنشاط عوامل التعرية على تلك الصخور ، ففى الصخور النارية بلغت المنحدرات الهينة (٦٥ مترا) بنسبـــة (٩, ٢٧%) من جملة المنحدرات فوق هذه الصخور وغالبيتها منحدرات مقعرة بلغت (٤١مترا) بينمـــا المحدبة (٢٤ مترا) يليها المنحدرات المتوسطة (٦٤ مترا) بنسبة (٥, ٢٧%) من جملة المنحدرات فوق الصخور النارية تفوقت فيها المنحدرات المحدبة على المقعرة فبلغت (٤٥مترا) مقابل (١٩مترا) للمقعرة ثم الانحدارات الشديدة بلغت (١٠٤ مترا) من جملة مسافاتها فوق الصخور النارية وبنســـبة (٦, ٤٤%) بلغت فيها الأجزاء المحدبة (٣٧مترا) ومسافات الأجزاء المقعرة (٦٧ مترا) ، ويلاحـــظ أن الأجـــزاء المقوسة فوق الصخور النارية تميل للتحدب أكثر من التقعر ، حيث تقع أغلب قطاعاتها فـــى الأجـــزاء العليا ، والوسطى من الحوض وفيها يشتد فعل المياه فى عملية النحت الرأسى وتعميق المجرى المائى ، وبالتالى تشكيل منحدرات شديدة تميل الى التحدب ، وفوق الصخور المتحولة إحتلت المنحدرات الشديدة

جدول رقم (٤٧) معدلات نقوس الوحدات المقوسة فوق قطاعات منحدرات الوادى حسب نوع الصخر (١)

نوع الصخر	معدل التقوس	محدب بالمتر	% من جملة المحدبات فوق الصخور	مقعر بالمتر	% من جملة المقعرات فوق الصخور	إجمالى المقومات	%من الوحدات فوق الصخور
نارى	من ٢٠ ـ ٥٠	٢٤	٢٢,٦	٤١	٣٢,٣	٦٥	٢٧,٩
	٥١ ـ ٧٠	٤٥	٤٢,٥	١٩	١٤,٩	٦٤	٢٧,٥
	٧١ فأكثر	٣٧	٣٤,٩	٦٧	٥٢,٨	١٠٤	٤٤,٦
إجمالى	ـ	١٠٦	%١٠٠	١٢٧	%١٠٠	٢٣٣	%١٠٠
متحول	من ٢٠ ـ ٥٠	٨٦,٥	٤١,٣	٥١	٢٥,٦	١٣٧,٥	٣٣,٧
	٥١ ـ ٧٠	٣٦	١٧,٢	٨٠	٤٠,٢	١١٦	٢٨,٤
	٧١ فأكثر	٨٧	٤١,٥	٦٨	٣٤,٢	١٥٥	٣٧,٩
إجمالى	ـ	٢٠٩,٥	%١٠٠	١٩٩	%١٠٠	٤٠٨,٥	%١٠٠
رسوبى	من ٢٠ ـ ٥٠	٤٨,٥	٢١,١	١٢٤	٤٣,٨	١٧٢,٥	٣٣,٦
	٥١ ـ ٧٠	١٠٤,٥	٤٥,٤	١٠٤,٥	٣٦,٩	٢٠٩	٤٠,٨
	٧١ فأكثر	٧٧	٣٣,٥	٥٤,٥	١٩,٣	١٣١,٥	٢٥,٦
إجمالى	ـ	٢٣٠	%١٠٠	٢٨٣	%١٠٠	٥١٣	%١٠٠
إجمالى الحوض	من ٢٠ ـ ٥٠	١٥٩	٢٩,١	٢١٦	٣٥,٥	٣٧٥	٣٢,٥
	٥١ ـ ٧٠	١٨٥,٥	٣٤	٢٠٣,٥	٣٣,٤	٣٨٩	٣٣,٧
	٧١ فأكثر	٢٠١	٣٦,٩	١٨٩,٥	٣١,١	٣٩٠,٥	٣٣,٨
إجمالى	ـ	٥٤٥,٥	%١٠٠	٦٠٩	%١٠٠	١١٥٤,٥	%١٠٠

(١) المصدر : الجدول من إعداد الطالب إعتمادا على بيانات الدراسة الميدانية

من (٧١ْفأكثر) المرتبة الأولى حيث بلغت جملة مسافاتها (١٥٥ مترا) بنسبة (٩, ٣٧%) من جملة المنحدرات عليها ، ثم يليها المنحدرات الهينة بمسافات بلغت (٥, ١٣٧مترا) بنسبة (٧, ٣٣%) ثم المنحدرات المتوسطة (١١٦مترا) بنسبة (٤, ٢٨%) ونلاحظ أن المنحدرات المحدبة تتفوق على المنحدرات المقعرة فى المنحدرات الهينة (٢٠ْ-٥٠ْ) والشديدة (٧١فأكثر) بينما تقل فى المنحدرات المتوسطة (٥١ْ - ٧٠ْ) من المنحدرات المقعرة من حيث مسافاتها الأرضية ، وهذا يعكس مدى صلابة تلك الصخور عن نظيرتها من الصخور النارية ، وعدم تأثرها بعوامل التعرية ، فبلغت جملة المحدبات (٥, ٢٠٩ مترا) مقابل (١٩٩ مترا) لمسافات الأجزاء المقعرة ، بنسب (٣, ٥١% ، ٧, ٤٨%) .

على حين تفوقت نسبة الانحدارات المتوسطة فوق الصخور الرسوبية (٥١ْ - ٧٠ْ / ١٠٠ م) حيث بلغت مسافاتها (٢٠٩ مترا) بنسبة (٨, ٤٠%) وإن تساوت الأجزاء المحدبة من المنحدرات مع الأجزاء المقعرة من حيث المسافة فبلغت (٥, ١٠٤ مترا) ثم يليها المنحدرات الهينة (٥, ١٧٢ مترا) بنسبة (٦, ٣٣%) وبلغت جملة المسافة للأجزاء المحدبة (٥, ٤٨ مترا) ومسافة الأجزاء المقعرة (١٢٤مترا) وهذا طبيعى لتأثر تلك الصخور بعوامل التعرية وذلك بسبب سهولة تشكيلها .

بينما بلغت فى المنحدرات الشديدة (٧١ْ فأكثر / ١٠٠ متر) فبلغت أدناها (٥, ١٣١مترا) بنسبة (٦, ٢٥%) وتتفوق فيها الأجزاء المحدبة (٧٧ مترا) على مسافات الأجزاء المقعرة (٥, ٥٤مترا) ويعود تفوق المنحدرات المتوسطة والهينة على الصخور الرسوبية نظرا لسهولة تأثرها بعوامل التعرية وخاصة التعرية المائية مما ساعد على وصولها لمرحلة متقدمة من دورتها التحاتية .

- التوزيع التكرارى فوق أجزاء الأودية :-

من خلال الجدول رقم (٤٨) والشكل رقم (٥٦) والذى يبين معدلات التقوس لوحدات المنحدر فوق أجزاء مجارى الأودية بحوض وادى سدرى يتبين لنا ما يلى :-

تتفوق المنحدرات المتوسطة فوق كل الأجزاء العليا فبلغت (٥٥ مترا) بنسبة (٩, ٤١%) وتتفوق الأجزاء المقعرة بمسافة (٣١متر) والمحدبة (٢٤مترا) .

ثم تأتى المنحدرات الهينة بمسافة (٤٥مترا) بنسبة (٤, ٣٤%) ثم الشديدة بمسافة (٣١مترا) من جملة المسافات المقاسة على الأجزاء العليا بنسبة (٧, ٢٣%) وتتفوق فيها مسافات الأجزاء المحدبة (١٨مترا) على مسافات الأجزاء المقعرة (١٣مترا) أما فى الأجزاء الوسطى من مجارى الأودية نلاحظ تفوق المنحدرات الشديدة (٧١ْفأكثر) فبلغت (٨٥مترا) بنسبة (,, ٣٦%) شملت المحدبات منها (٥٥مترا) والمقعرات (٣٠مترا) يليها الانحدارات المتوسطة بلغت (٥, ٧٩مترا) بنسبة (٦, ٣٣%) زادت جملة مسافات الأجزاء المقعرة (٤٣مترا) عن الأجزاء المحدبة (٥, ٣٦مترا) بينما بلغت الانحدارات الهينة (٧٢ مترا) بنسبة (٤, ٣٠ %) زادت فيها مسافات الأجزاء المقعرة (٥٤مترا) عن مسافات الأجزاء المحدبة (١٨مترا) أما الأجزاء الدنيا فنلاحظ حالة شذوذ حيث حيث تقدمت المنحدرات الشديدة فبلغت جملة مسافاتها (٥, ٢٧٤مترا) بنسبة (٩, ٣٤%) وهذا يعود بسبب ما تتعرض له الصخور الرسوبية

شكل رقم (٥٦) التوزيع التكراري للمنحدرات المقوسه (محدبات – مقعرات) داخل حوض وادي سدرى حسب أجزاء الوادي ونوع الصخر (١)

(١) المصدر: عمل الطالب إعتمادا على الجدولين رقمي (٤٨،٤٧)

جدول رقم (٤٨) معدلات تقوس وحدات المنحدرات بحوض الوادى حسب أجزاء المجارى (١)

أجزاء الحوض	معدل التقوس	الاجزاء المحدبة بالمتر	%من جملة المحدبة فوق	الأجزاء المقعرة (م)	%من جملة الاجزاء المقعرة	اجمالى المقوسات	%من المقوسات فوق الاجزاء
عليا	من ٢٠-٥٠	٢٦	٣٨,٢	١٩	٣٠,٢	٤٥	٣٤,٤
	٥١-٧٠	٢٤	٣٥,٣	٣١	٤٩,٢	٥٥	٤١,٩
	٧١ فأكثر	١٨	٢٦,٥	١٣	٢٠,٦	٣١	٢٣,٧
إجمالى		٦٨	%١٠٠	٦٣	%١٠٠	١٣١	%١٠٠
وسطى	من٢٠-٥٠	١٨	١٦,٥	٥٤	٤٢,٥	٧٢	٣٠,٤
	٥١-٧٠	٣٦,٥	٣٣,٣	٤٣	٣٣,٩	٧٩,٥	٣٣,٦
	٧١ فأكثر	٥٥	٥٠,٢	٣٠	٢٣,٦	٨٥	٣٦,٠
إجمالى	-	١٠٩,٥	%١٠٠	١٢٧	%١٠٠	٢٣٦,٥	%١٠٠
دنيا	من ٢٠-٥٠	١١٥	٣١,٣	١٤٣	٣٤,١	٢٥٨	٣٢,٨
	٥١-٧٠	١٢٥	٣٣,٩	١٢٩,٥	٣٠,٩	٢٥٤,٥	٣٢,٣
	٧١ فأكثر	١٢٨	٣٤,٨	١٤٦,٥	٣٥,٠	٢٧٤,٥	٣٤,٩
إجمالى	-	٣٦٨	%١٠٠	٤١٩	%١٠٠	٧٨٧	%١٠٠
إجمالى الحوض	من ٢٠-٥٠	١٥٩	٢٩,١	٢١٦	٣٥,٥	٣٧٥	٣٢,٥
	٥١-٧٠	١٨٥,٥	٣٤,٠	٢٠٣,٥	٣٣,٤	٣٨٩	٣٣,٧
	٧١ فأكثر	٢٠١	٣٦,٩	١٨٩,٥	٣١,١	٣٩٠,٥	٣٣,٨
إجمالى	-	٥٤٥,٥	%١٠٠	٦٠٩	%١٠٠	١١٥٤,٥	%١٠٠

(١) المصدر : الجدول من إعداد الطالب اعتمادا على بيانات الدراسة الميدانية بحوض وادى سدرى .

والتى تقع أغلبها فى القطاعات الدنيا من الأودية لعمليات تشكيل بواسطة عمليـــات التعريـــة الهوائيـــة والمائية والتى تخلف فى الغالب واجهات صخرية شديدة الانحدار ، هذا بالاضافة الى إحتوائـــها علـــى أجزاء من المصاطب الفيضية حول منطقة المصب ذات الوجهات شديدة الانحدار ، وبلغـــت الأجـــزاء المحدبة (١٢٨مترا) بنسبة (٨, ٣٤%) من الأجزاء المحدبة ، بينما الأجزاء المقعرة (٥, ١٤٦ مـــترا) بنسبة (٣٥%) من الأجزاء المقعرة ، وتلى ذلك الانحدارات الهينة (٢٠-٥٠) فبلغت (٢٥٨مترا) بنسبة (٨, ٣٢%) وإشتملت الأجزاء المحدبة على مسافات بلغت (١١٥مترا) ثم مسافات الأجـــزاء المقعـــرة (١٤٣مترا) ثم الانحدارات المتوسطة (٥١-٧٠) فبلغت عليها (٥, ٢٥٤مترا) بنســبة (٣, ٣٢%) مـــن جملة المسافات المقاسة على الأجزاء الدنيا ،منها (١٢٥مترا) لمسافات المنحدرات للأجزاء المحدبـــة ، و(٥, ١٢٩مترا) لمسافات المنحدرات المقعرة .

ثالثا : أشكال المنحدرات السائدة بحوض وادى سدرى

من خلال دراسة الانحدارات بحوض وادى سدرى وبناءعلى التحليل الدورفومترى لقطاعات المنحدرات السابقة ودرجات تقوسها ، وكذلك إعتمادا على الدراسة الميدانية تبين أن أشكال المنحدرات السائدة تأتى كما جاءت فى الدراسة التى قام بها (نبيل إمبابى ، ١٩٧٢، ص ص ٧٢ – ٩٥) والتى قسم فيها أشكال المنحدرات الى مجموعتين رئيسيتين ، هما الأشكال الكبيرة (Macro formas) والأشكال الدقيقة (Micro Formas):

١- الأشكال الكبيرة :-

وهى الأشكال التى تتكون على منحدرات الأشكال الكبيرة المتكونة على الوحدات الصخرية الكبيرة ويعود تكوينها الى عوامل التشكيل الخارجية والاختلافات الجيولوجية ، وهذه الأشكال تنقسم بدورها إلى قسمين :-

أ- أشكال بسيطة . **ب- أشكال مركبة .**

أ- الأشكال البسيطة :-

(أ-١) المنحدرات المقعرة :-

وهى تمثل المنحدرات التى تتناقص درجات الانحدار فيها بالاتجاه الى الأسفل . ويمكن ملاحظاتها فى القطاعات أرقام (٣ ، ٩ ، ١٢) صورة رقم (٤٦) ، وتلك المنحدرات تتأثر فى تشكيلها بعوامل عديدة أهمها المياه الجارية ، والتى تسقط فوق تلك المرتفعات ، وتأخذ طريقها عن طريق مسيلات المياه بالاتجاه الى قاع الوادى ، فتبرز تلك المنحدرات على جوانب الوادى بسبب تعرية الصخور بفعل تلك المياه الجارية عن طريق السيول التى تحدث بالمنطقة حديثا ، بينما تأثرت فى الفترة القديمة بفعل عمليات الغمر بالمياه فى الفترات المطيرة خلال عصر البلايستوسين .

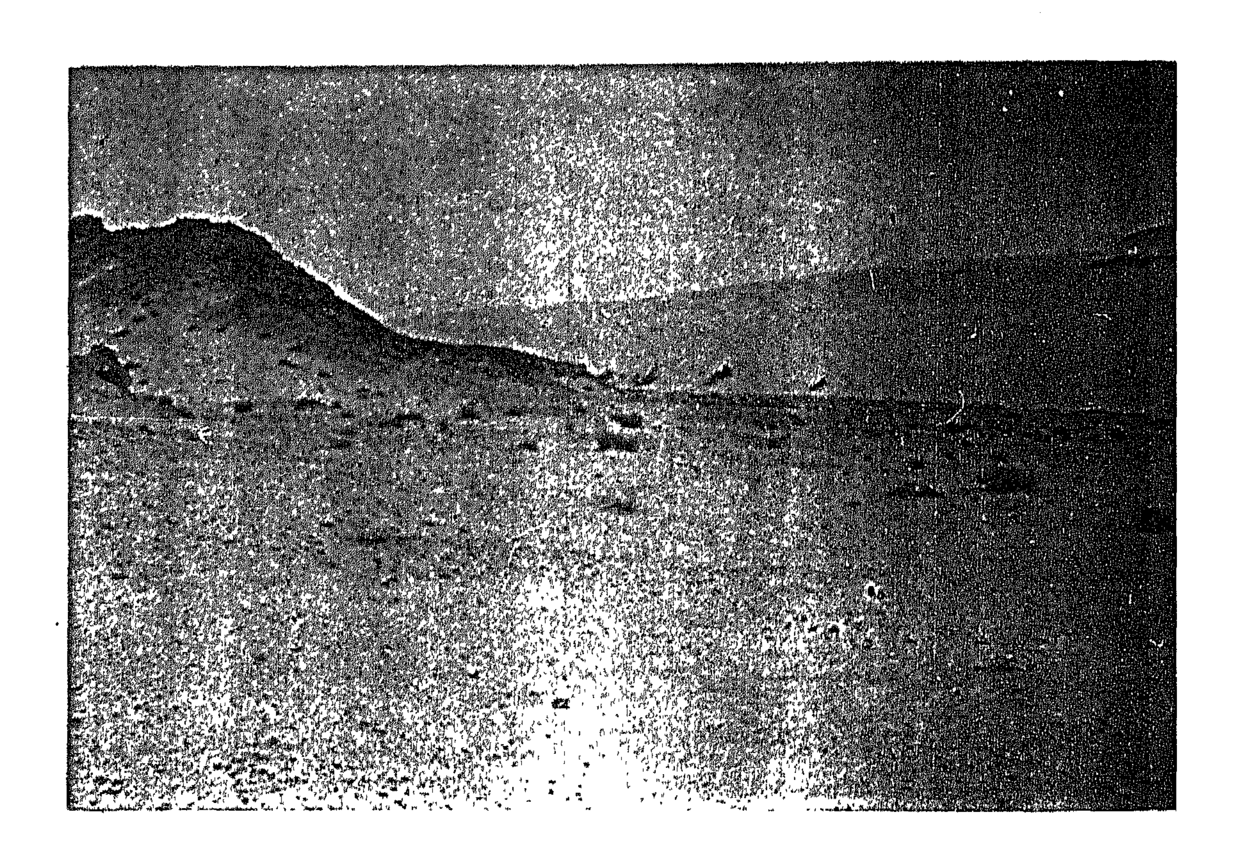
(ب.سباركس ، ترجمة ليلى عثمان ، ١٩٧٥ ، ص ص ٨١ – ٩٧)

(أ-٢) المنحدرات المستقيمة :-

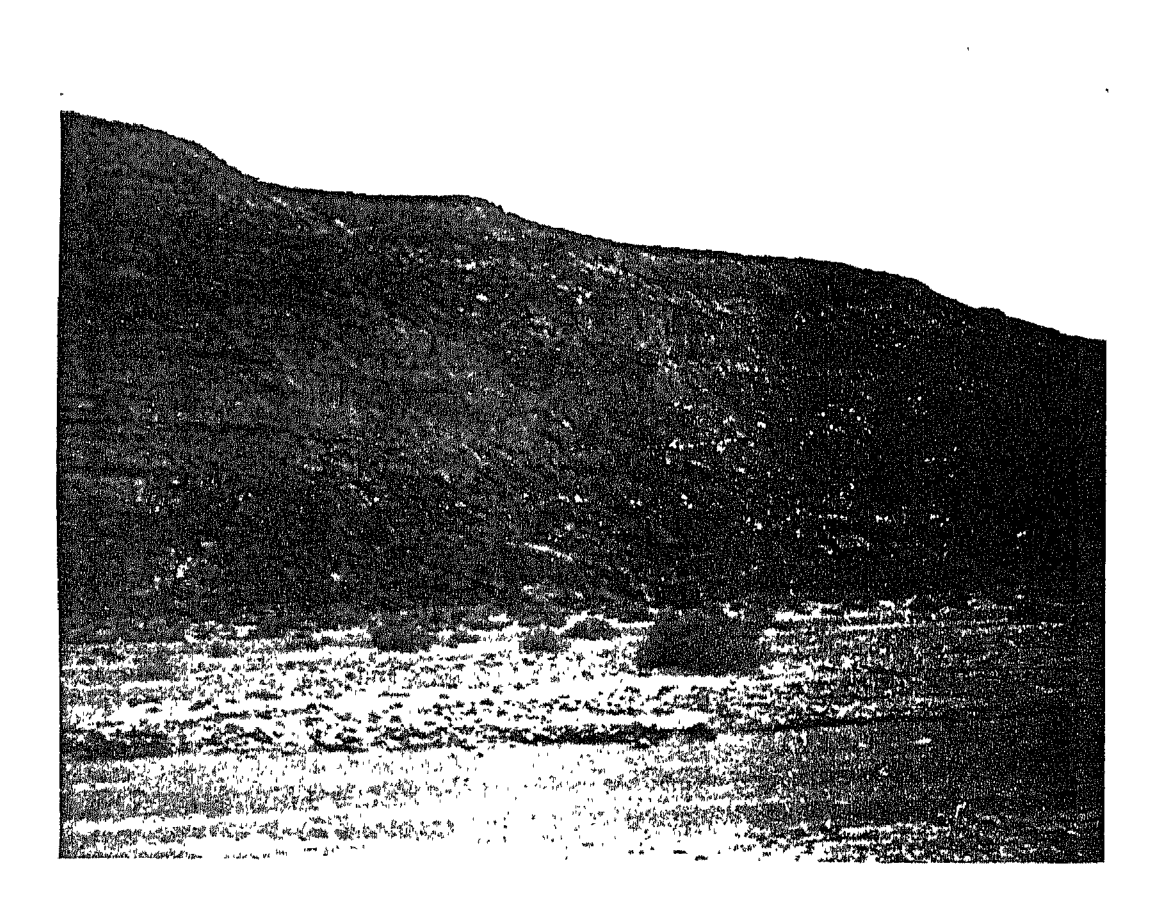
تظهر هذه المنحدرات على هيئة سطح ما يمتد لمسافة منحدرة وتتميز تلك المسافة بالثبات على طول الامتداد صورة رقم (٤٧) وتظهر هذه المنحدرات بصفة عامة فى الأجزاء التى تلى قسم القمة ، وبالقرب من مناطق تقسيم المياه .

وتعتبر هذه الأجزاء المستقيمة دليلا على انتظام معدلات النحت وعمليات التعربة والتراجع المتوازى لتتابعات المنحدر ، وغالبا ما تظهر بالأجزاء العليا للأودية ، وتبدو من خلال قطاعها العرضى مثل الخوانق ذات إنحدارات رأسية ، ويمكن ملاحظة هذا الشكل أيضا فوق المصاطب الفيضية والمراوح الفيضية أمام مخارج الأودية وقد عرفها (ودد) باسم منحدرات المفتتات (Wood, 1942, p. 66) وغالبا ما تكون فى المناطق الهينة الانحدار والتى مازالت فى مراحلها الأولى من دورتها التحاتية ،

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)



صورة رقم (٤٦) أحد المنحدرات المقعرة على الجانب الأيسر لوادى خريزة
(اتجاه التصوير ناحية الشرق)



صورة رقم (٤٧) المنحدرات المستقيمة بوادى المكتب ، لاحظ كثرة المفتتات أسفل المنحدر والتى تبدو كمخروطات هشيم (اتجاه التصوير ناحية الغرب)

وتظهر أيضا فى المناطق الشديدة الانحدار التى تمثل كما قلنا الأودية العليا وتكثر فى أماكن متفرقة بحوض وادى سدرى ، وخاصة المجرى الرئيسى كما فى وادى المكتب ومناطق المنابع العليا لأودية ام جراف ، وإمليح .

(أ-٣) المنحدرات المحدبة :-

وهى المنحدرات التى يزيد فيها الانحدار بالاتجاه نحو أسفل المنحدر ، ويلاحظ هذا النوع فى تكوينات الصخور الرسوبية ، وكذلك الصخور المتحولة ، من خلال القطاعات التى أخذت عليها كما فى القطاع رقم (١٥) على الجانب الأيمن للمجرى الرئيسى لوادى سدرى صورة رقم (٤٨) .

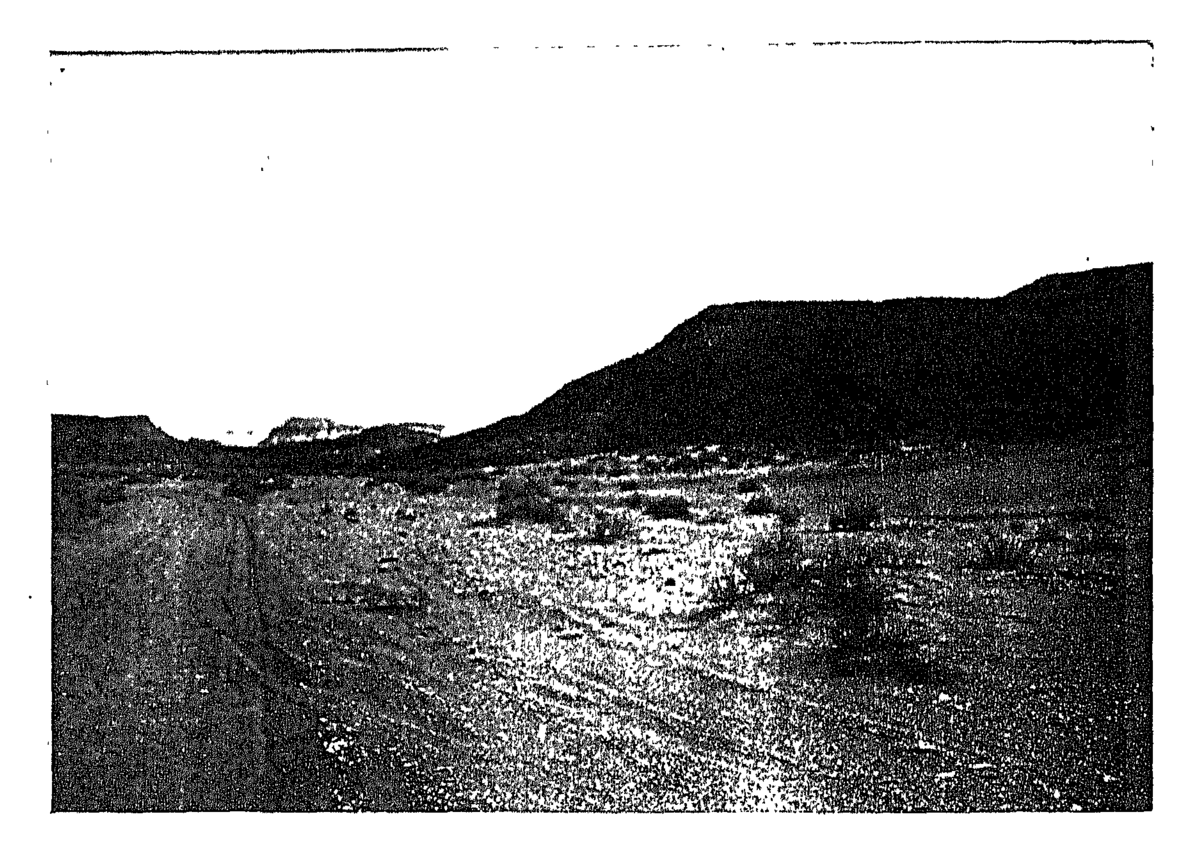
ب- الأشكال المركبة :-

(ب - ١) المنحدرات المحدبة المقعرة :-

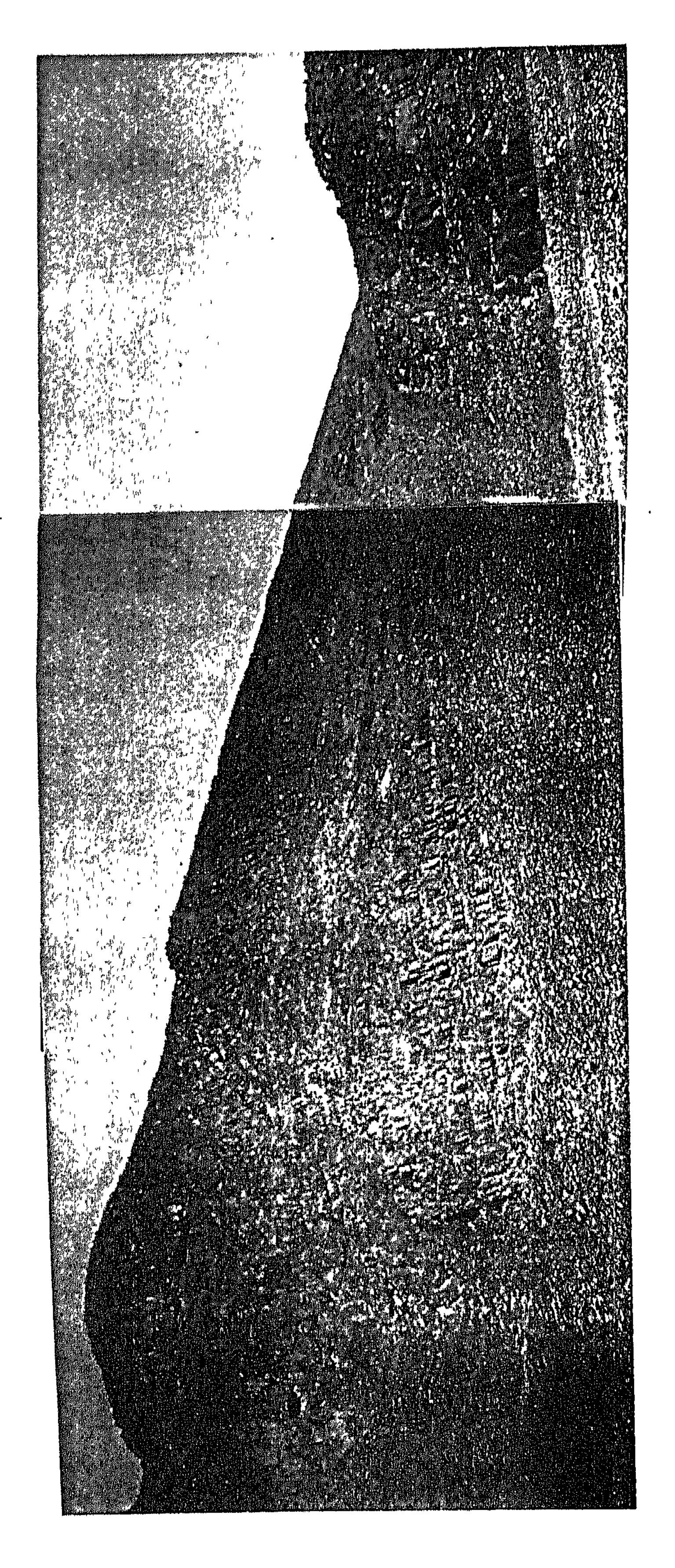
وهى أشكال تشكلت نتيجة تتابع عدد واحد من المنحدرات بحيث يحتوى على ثلاث وحدات إنحدارية تشمل العنصر المحدب ، وقسم الدرجة القصوى ثم العنصر المقعر ، ويتمثل ذلك النوع فى القطاعات أرقام (٣ ، ١٠ ، ٢٠) والبالغ إجمالى مسافاتها (١٩٦مترا) ، وهى تمثل نسبة محدودة من مجموع إجمالى مسافات القطاعات الميدانية (٨, ٦%) ويرى (نبيل إمبابى ، ١٩٧٢، ص ص ٧٤ - ٧٨) بأنه لا توجد أشكال مثالية لتلك المنحدرات المحدبة ، المقعرة .

ويلاحظ ن هذه المنحدرات تتكون من تتابع واحد فقط ويتراوح معدل تقوس العنصر المحدب عليها (٤٥° ، ٨٠° ، ٨٩°) فى حين تراوح معدل التقوس على العنصر المقعر (٥٨° ، ٧٣° ، ٦٠°) ، وتقع تلك القطاعات الثلاثة فوق صخور تتميز بتجانس تركيبها الصخرى كما فى القطاعين (٣، ١٠) ، والذى يقعان على صخور رسوبية من الحجر الجيرى بينما القطاع رقم (٢٠) فيقع على صخور متحولة من صخور الميتادايورايت فى وادى البيرق فى قطاعه الأوسط ، بينما القطاعين الآخرين فيقعان أحدهما فى الأجزاء العليا من وادى خريزة ، والجزء الأدنى من وادى ميرخة ، ويرتبط هذا النمط من المنحدرات بالمناطق التى تتميز بالنضج والتقدم النحاتى حيث إن الشكل الذى تتخذه الأرض فوق المنحدر يكون فى المراحل الأولى من الدورة التحاتية وتلعب عمليات زحف التربة والانزلاقات الأرضية أو وجود طبقة صخرية صلبة تعلوها طبقة لينة أقل مقاومة لعوامل التعرية والتجوية ، وهنا يكون دورها فى تشكيل ذلك النوع من المنحدرات ، وهنا يعنى أيضا أن عمليات النحت والارسابات فى تلك الصخور ، ولهذا النمط تسير بمعدلات لا تتغير إلا بالدرجة التى يتغير بها طول إنحدار السطح ودرجته ، (صابر أمين دسوقى ، ١٩٨٧ ، ص ص ٢٧١ - ٢٧٣) وهذا الأمر يعطى للمياه الجارية دورها فى عملية تحلل الصخر وتفككه ، ومن ثم إنهياره مما يساعد بشكل مباشر فى تشكيل هذا االنمط من المنحدرات صورة رقم (٤٩،٥٠) .

صورة رقم (٤٨) جانب من أحد المنحدرات المحدبة على الجانب الأيمن للمجرى الرئيسى فى قطاعه الأعلى (اتجاه التصوير ناحية الجنوب)



صورة رقم (٤٩) أحد المنحدرات المحدبة - المقعرة على الجانب الأيمن لوادى ميرخه عند نهاية وادى السيح سدرى (اتجاه التصوير ناحية الشرق)



صورة رقم (٥٠) المنحدرات المحدبة - المقعرة على صخور الميتاديوريت كمابوادى البيرق

(إتجاه التصوير ناحية الشرق)

(ب - ٢) منحدرات الجروف المقعرة :-

ويتكون هذا الشكل من أشكال المنحدرات من وحدتين رئيسيتين هما قسم الدرجة القصوى والذى يبدو على هيئة جرف يزيد إنحداره عن (٤٠°) وقد يعلوه عنصر محدب يتميز بقصره وقلة تقوسه ، ثم عنصر مقعر يشغل الجزء الفلى من السطح وتكون المسافة الأرضية كبيرة أكثر من الدرجة القصوى (نبيل سيد إمبابى ، ١٩٧٢ ، ص ٨٧) وتظهر هذه الأنماط فى التتابع الثانى من القطع رقم (٩) بوادى غرابة والتتابع الثانى فى القطاع رقم (٢) بوادى خريزة ، وتعمل المياه على تشكيل تلك المنحدرات حيث سيادة عملية النحت الرأسى للمياه مما يساعد على عمليات التفكك الصخرى وشدة الانحدار مما يؤدى إلى تكوين منحدرات ذات جوانب جرفية فى أعاليها ، صورة رقم (٥١) .

(ب - ٣) المنحدرات شبة السلمية :

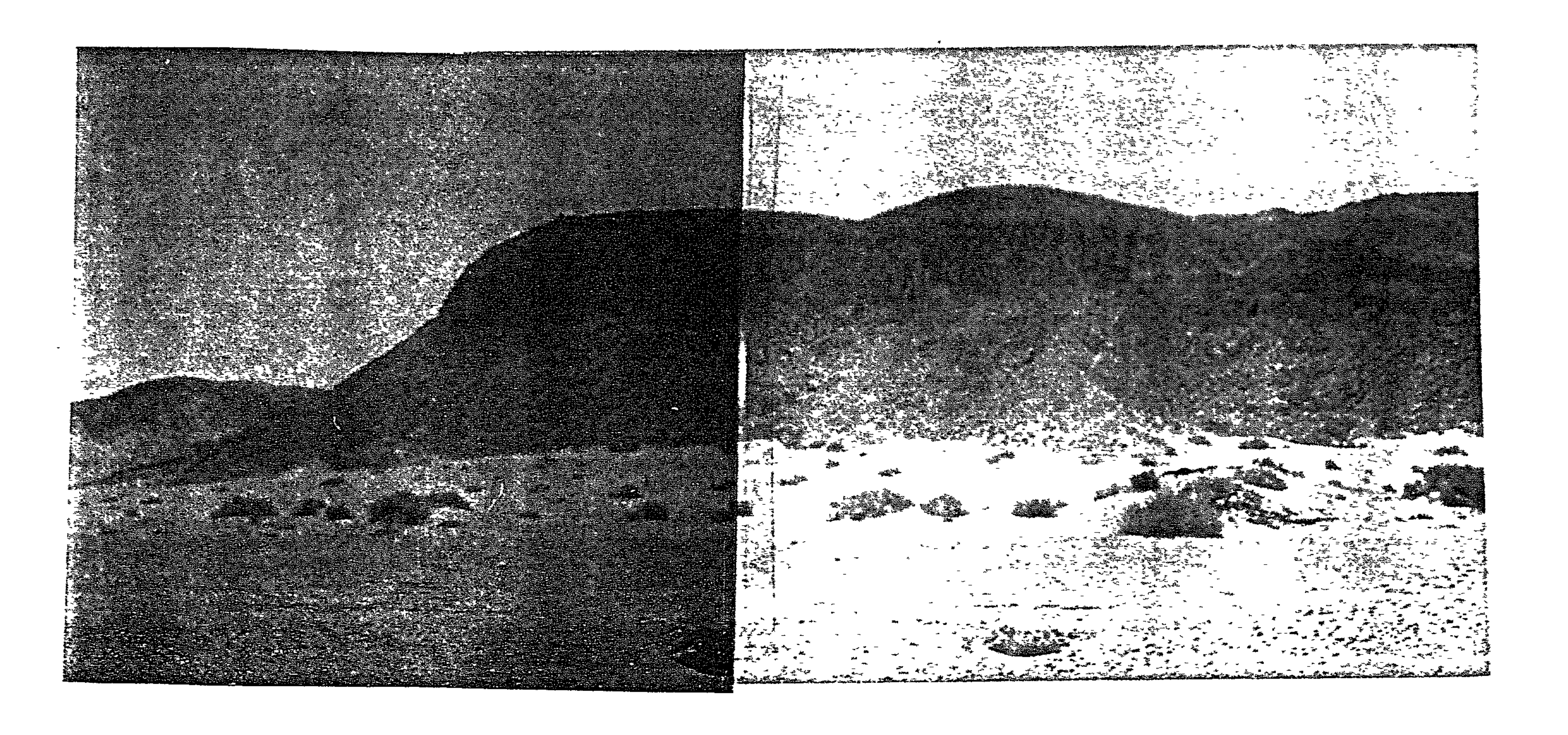
يتكون هذا الشكل من أشكال المنحدرات من أكثر من تتابع واحد ، وإن كان يتكون من تتابعات الشكلين السابقين المحدب المقعر ، والجروف المقعرة ، وتختلف خصائص التتابعات التى يتكون فيها الشكل السلمى حسب طبيعة العوامل التى تؤدى إلى تكوينه ، فقد يتكون بسب تتابع عدد من الطبقات متباينة الصلابة وكذلك فى مناطق البنيات الجيولوجية الأفقية والمائلة (نبيل سيد إمبابى ، ١٩٧٢، ص ص ٨٠ - ٨١) وهذا النمط يشير عدد تتابعات المنحدر إلى مرور المنطقة بأكثر من طور واحد من التطور فكل تتابع يدل على مرحلة ، ويشير أعلاها الى أقدم مرحلة من عملية التطور وبالتالى يأتى هذا التتابع كأقدمها أيضا صورة رقم (٥٢) ، وهذا النمط أكثر شيوعا بمنطقة الدراسة حيث يمثل أكثر من (٨٢%) من جملة المسافة الأرضية المقاسة فوق قطاع المنحدرات لحوض وادى سدرى ، ويمثلة أغلب القطاعات بالحوض ، والمأخوذة على وحدات جيولوجية مختلفة من حيث تركيبها وقد أوضح (صابر أمين دسوقى ، ١٩٨٧ ، ص ص ٢١٨ - ٢٨٣) بأنه يمكن وجود تلك القطاعات من المنحدرات فى بنيات جيولوجية متجانسة وذلك فى حالة وجود إختلافات نوعية داخل الصخر المتجانس .

٢- الأشكال الدقيقة :-

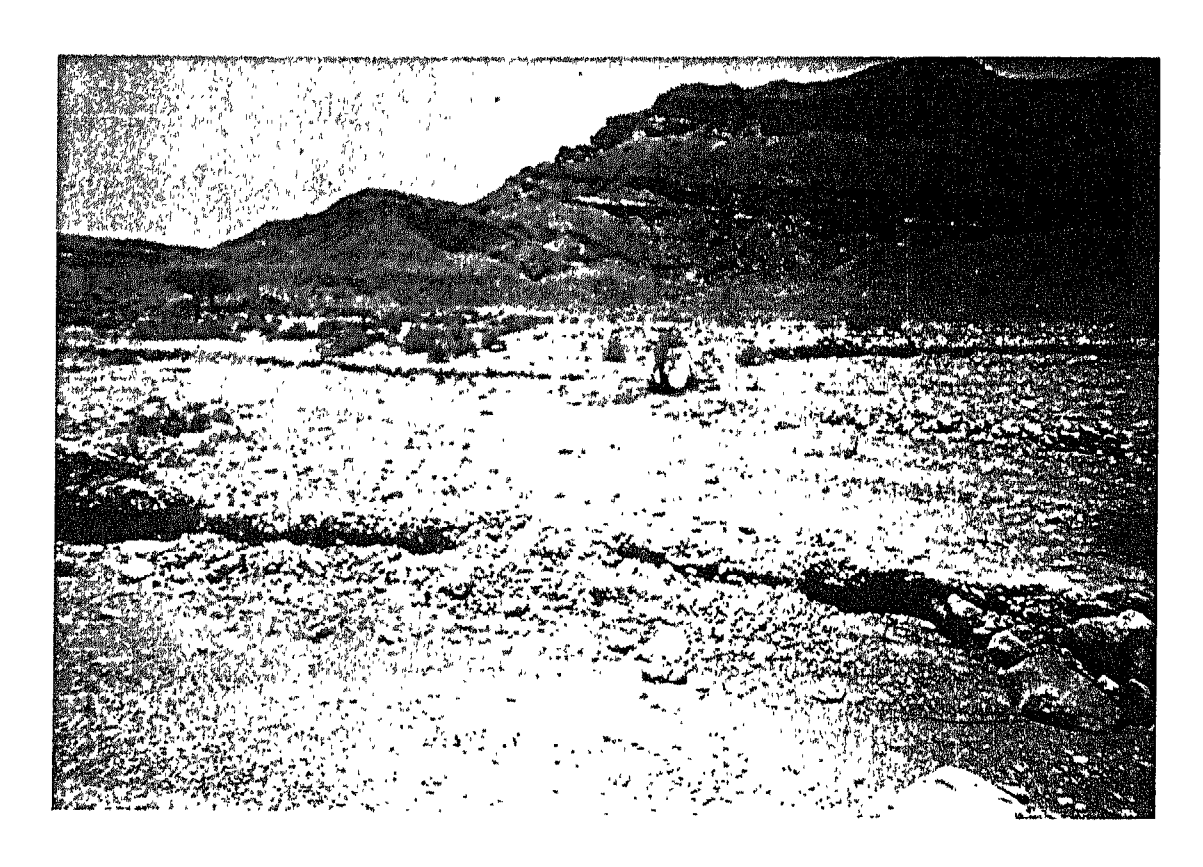
ويقصد بها الأشكال الصغيرة التى تتكون على منحدرات أشكال السطح الرئيسية المتكونة على الوحدات الصخرية الكبيرة فهى تظهر على طول قطاعات المنحدرات على هيئة تتابعات صغيرة نسبيا أو تغطى مسافات أرضية صغيرة ، وأشكال المنحدرات الدقيقة ما هى الا إنعكاس للاختلافات المحلية الدقيقة للبنية الجيولوجية وعوامل التشكيل الخارجية المختلفة ، والأشكال الدقيقة مثل الأشكال الكبيرة ولكن وجه الاختلاف بينهما إن الأشكال الدقيقة تنتج عن الاختلافات المحلية لكل من هذين العاملين المشكلين لسطح الأرض ، (نبيل سيد إمبابى ، ١٩٧٢ ، ص ص ٨٥ - ١٩٣) وفيما يلى أشكال المنحدرات الدقيقة بحوض وادى سدرى .

أ- منحدرات الهشيم :-

وهى من الأشكال الديقة الناتجة عن عملية التفكك الميكانيكى للصخور ، وتأخذ قطاع منحدرات مغطى برواسب متكونة على جوانب الأودية التى يحدث عليها زحف الصخور وانزلاقاتها بعد عملية التفكك ،



صورة رقم (٥١) منحدرات الجروف المقعرة على الجانب الأيسر لوادى خريزه الغربى أحد روافد وادى خريزه الرئيسى
(إتجاه التصوير ناحية الشرق)



صورة رقم (٥٢) المنحدرات شبه السلمية على الجانب الأيمن للمجرى الرئيسى
عند منطقة وادى المكتب (اتجاه التصوير ناحية الجنوب)

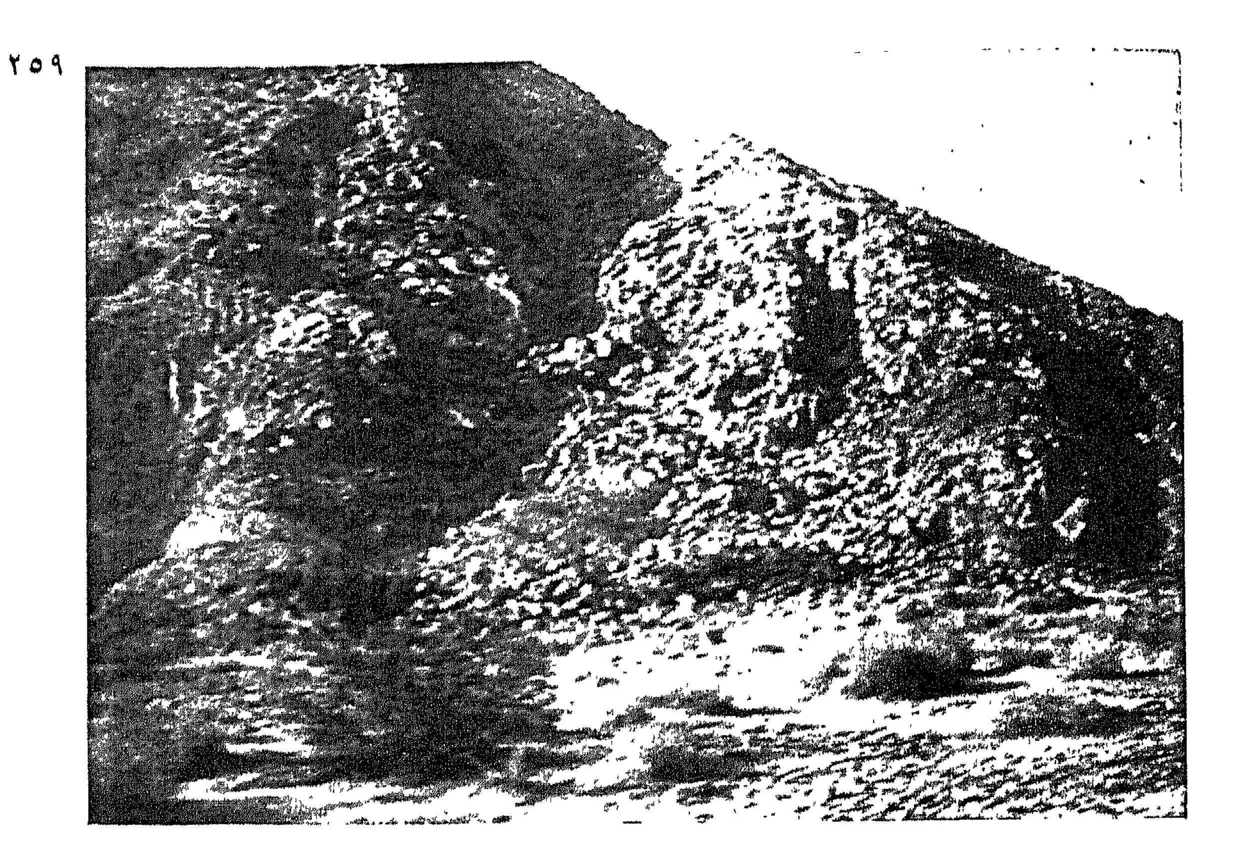
أو تتكون عند أقدام المنحدرات ، وقد يتحرك جزء منها أسفل المنحدر فى ظل ظروف مناخية جافة وتبعا لدرجات الانحدار يزداد سمك المواد المفككة بالاتجاه أسفل المنحدر ، خاصة على الأقسام المستقيمة والعناصر المقعرة ، أما المنحدرات المحدبة فان سمك الحطام يبقى ثابتا أو يزداد ببطء فى اتجاه أسفل المنحدر ، (Young, A., 1972, pp.195-196) وتلعب الجاذبية الأرضية دورا رئيسيا فى سقوط الكتل الصخرية وتحطيمها عند الجروف الشديدة الانحدار ، فتؤدى إلى زيادة تراكم تلك الرواسب وتتباين منحدرات الهشيم من حيث حجم ونوع وسمك المواد المفككة تبعا لنوع الصخر السائد وطول الفترة الزمنية التى تعرضت فيها الصخور لعوامل التعرية خاصة المائية ، وتتراوح درجات الانحدار فوق تلك المخروطات أو منحدرات الهشيم ما بين (٣٥° - ٤٣°) فى المنحدرات شديدة الانحدار ، وحوالى (١٥° الى ١٨°) فى المخروطات ذات الانحدار الهين .

وأهم ما يميز المواد المفككة بتلك المنحدرات إنها تتشابه مع الصخور المشتقة منها (حسن سيد أحمد أبو العينين ، ١٩٧٦ ، ص ٣١٩) وتتفاوت فى حجمها ما بين مواد دقيقة وأخرى يبلغ حجمها من (٥-١٠سم) وأحيانا (٣٥ سم) وأشكالها يكون شبه مستدير وأحيانا ذات زوايا حادة ، صورة رقم (٥٤،٥٣)

ب- منحدرات المراوح الفيضية :-

وتأتى تلك المنحدرات نتيجة لعمليات الترسيب الكبرى للأودية الرافدية أو المجرى الرئيسى على هيئة مراوح فيضية مختلفة الشكل ما بين مخروطية الشكل أو مستطيلة ، ويرجع السبب فى تكوينها المياه الجارية وما تحمله من رواسب مختلفة الحجم والشكل وكذلك مختلفة من حيث نوع الصخر ، وتختلف أشكال منحدرات المراوح الفيضية تبعا لحجم المياه وكذلك طبيعة الجريان السطحى ، وحسب درجة الانحدار الأصلية للوادى ، وللمروحة الفيضية ، ونوع الصخوروحجمها ، وتعتبر المراوح الفيضية من أهم الظاهرات الجيومورفولوجية الناتجة عن فعل الارساب للمياه الجارية وتوجد المراوح الفيضية سواء الرئيسية أو الرافدية وهى ظاهرة واسعة الانتشار بحوض التصريف .

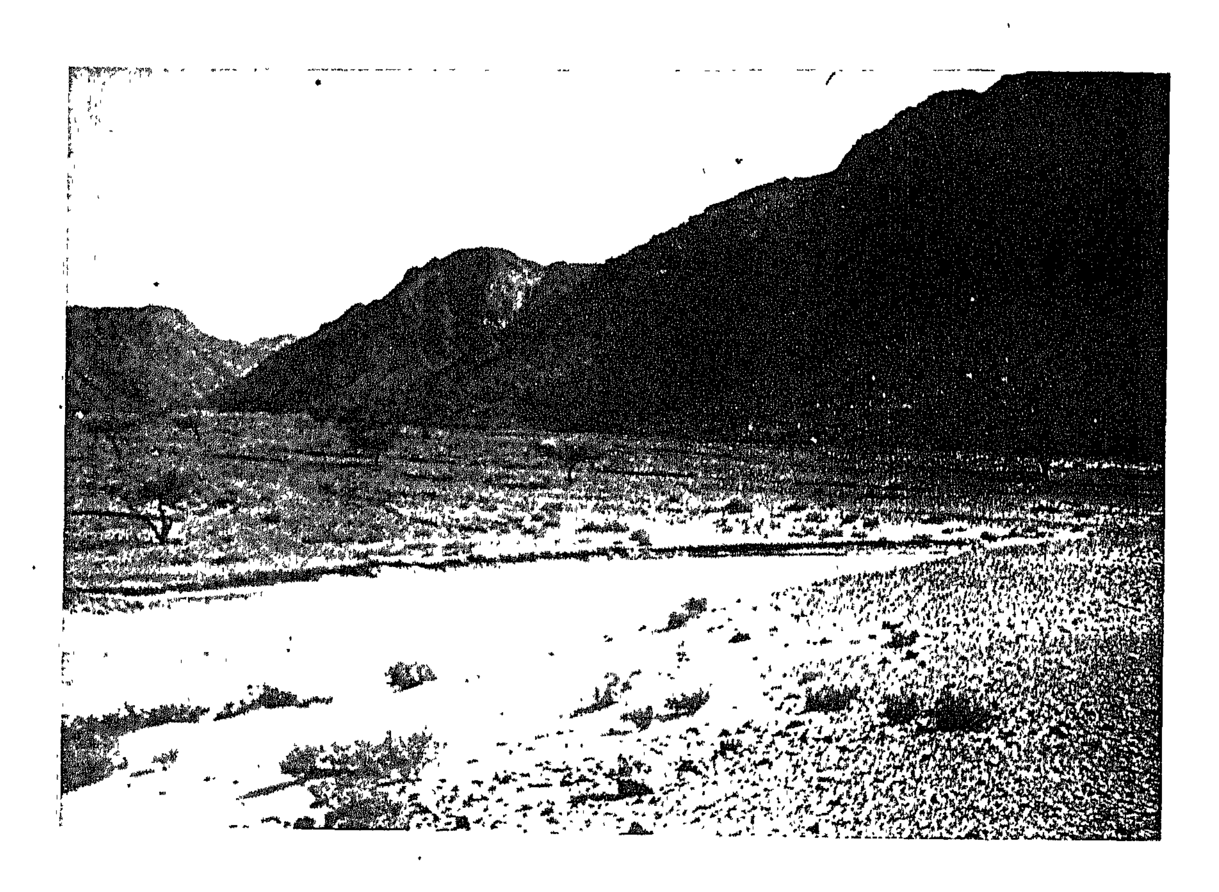
وكما قلنا تأخذ أشكال وأبعاد مختلفة حسب حجم المياه وما ترسبه من رواسب ، فحجم المياه الكثيفة تحمل رواسب كثيرة وبالتالى تأخذ المروحة أبعاد مساحية كبيرة ، وتأخذ الشكل المخروطى فى أغلب الأحيان بينما اذا قلت كمية المياة فكمية الرواسب تكون محدودة ومن ثم تأخذ الشكل الطولى أو المستقيم . ، وأغلب المراوح تأخذ الشكل المقعر الى أعلى السطح الذى رسبت عليه وأقل انحدارا اذا كان الامتداد الطولى للأودية الرافدية قصير والعكس صحيح (نبيل سيد إمبابى ، ١٩٧٢ ، ص ص ٩٠ - ٩٣) وتكون درجات انحدار سطحها كبير الوسط يأخذ شكل انحدار هينا ويصل الى (٥°) ناحية مقدمتها ثم الجوانب كما فى الصورة رقم (٥٥) وسوف نتناولها فيما بعد فى الفصل التالى كأهم ظواهر الأرساب فى حوض التصريف .



صورة رقم (٥٣) أحد مخروطات الهشيم بوادى إمليح متأثرة بفعل التفكك الصخرى
(اتجاه التصوير ناحية الجنوب)

صورة رقم (٥٤) أحد منحدرات الهشيم بالمجرى الرئيسى بمنطقة صخور الجرانيت الحديث
(اتجاه التصوير ناحية الجنوب الغربى)

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)



صورة رقم (٥٥) أحد المراوح الفيضية التى تصب بالمجرى الرئيسى ، لاحظ زيادة سمك الرواسب بوسط المروحة وقلتها بمنطقة الأطراف (اتجاه التصوير ناحية الجنوب)

ج – فرشات ورواسب السيول :-

تعد الفرشات والرواسب الناتجة عن السيول بحوض وادى سدرى بمثابة جزر ارسـابية تـأخذ شـكل منحدرات هينة لا تزيد عن (٣°-٤°) فى انحدارها وجوانب تلك الجزر أو الفرشات تأخذ شـكل انحـدار يتراوح ما بين (١٠°-٢٠°) وهى تأخذ شكل المنحدرات المحدبة-المقعرة ، ويرجع وجودها الى الميـاه الجارية من خلال المسيلات الكثيرة الموجودة على جوانب الأودية ، وتأخذ شكل المنحـدرات ، ومـن خلال هذه المسيلات وما تحمله المياه من رواسب تلقىبها فى المجارى المائية وبتراكمها خلال فـترات زمنية طويلة تكون أشكال من الجزر المختلفة فى أطوالها وعرضها ، وكذلك سمك الرواسـب بـها ، وكذلك نوعها ، وسوف نتناولها بشئ من التفصيل فى الفصل التالى ، وأغلب رواسـب تلـك الجـزر دقيقةوحصوية فى بعض الأحيان وعملية الترسيب تلك تتم بعد توقف الأمطار وما تحملـه معـها مـن رواسب أثناء سقوطها على الوحدات الصخرية المختلفة بحوض التصريف ، وتحمل المياه بعد توقـف المطر تلك الرواسب وترسبها ، ولا يحدث عملية الترسيب إذا تحولت تلك الأمطار الى سـيول شـديدة تجرفها معها حيث المناطق السهلية المتسعة فتلقى بها هناك وتكون أيضا نفس الأشـكال مـن الجـزر صورة (٥٦) .

صورة رقم (٥٦) أحد فرشات ورواسب السيول بالمجرى الرئيسى

لاحظ وجود أثر لسيل حديث بالمنطقة (اتجاه التصوير ناحية الشمال)

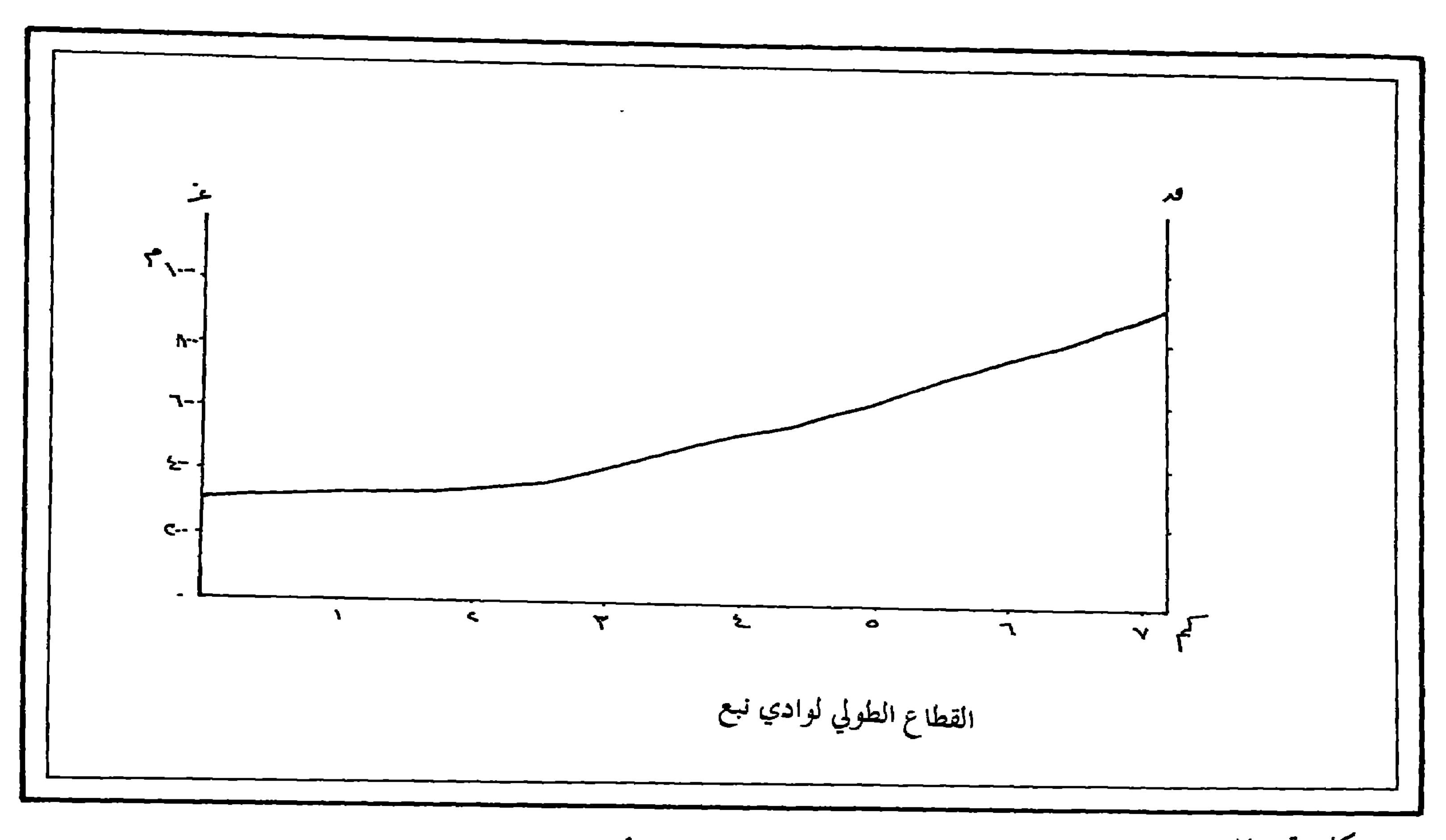
رابعا : القطاعات الطولية للأودية

تعتبر دراسة القطاعات الطولية للأودية ذات أهمية فى اظهار الخصائص العامة للانحدار الطولى يشبكة التصريف ، سواء أكان ذلك من حيث قيم أطوال وزوايا انحدارها ، أو من حيث خصائصها الشكلية ومن المعلوم أن الانحدار الطبيعى لنهر ما يقل فى أغلب الأحيان تدريجيا من منبعه الى مصبة ، والقطاع الطولى للمجرى هو ذلك القوس الذى يمثل انحدار المجرى من منبعه الى مصبه (جودة حسنين جودة ، ١٩٨٣ ، ص ٣٣٩) ، ويلاحظ أيضا أن القطاعات الطولية للأودية تظهر مراحل التطور المختلفة التى يتعرض لها الحوض ، وكذلك أوديته ، ويتضح ذلك من خلال القطاعات الطولية للأودية ودرجات انحدارها ، ويلاحظ مثلا أن القطاع القليل الانحدار يتميز شكله بالتقعر ، ويدل ذلك ان الوادى قد وصل الى مرحلة التعادل أو دنا منها والعكس صحيح فى الانحدار الشديد الذى يتميز شكله بالتحدب الشديد فهذا يدل على أنه مازال فى مرحلة مبكرة من دورته التحاتية ، وكما يمكن القول بأنه إذا وجد على القطاع بعض النقط التى تزداد عندها درجة الانحدار يمكن تفسير ذلك بوجود نقاط تجديد شباب للمجرى يمكن الاعتماد عليها فى تمييز مراحل تطور الحوض (على عبد الوهاب شاهين ، ١٩٧٧ ، ص ٢٣) .

وقد رسم الطالب قطاعات كارتوجرافية لمجارى الأودية بفاصل رأسى مقداره (٢٠متر) و(٥٠٠متر) أفقيا لكل سنتيمتر وأشكال القطاعات تأخذ أرقام من (٥٧،٥٨،٥٩،٦٠،٦١،٦٢،٦٣،٦٤،٦٥،٦٦،٦٧،٦٨،٦٩،٧٠) بما فيها قطاع المجرى الرئيسى لحوض وادى سدرى ، وعليه الروافد الرئيسية شكل رقم (٧١) وذلك متتبعا المجرى الرئيسى بطول (١٠٤كم) وعند التقاء الرافد الرئيسى يتم توقيع مجراه على ذلك القطاع ، وكل ذلك إعتمادا على الخرائط الطبوغرافية مقياس (١: ٥٠,٠٠٠) بنفس المقياس ، وذلك للوقوف على الصورة الكاملة للقطاع الطولى للوادى وربط ذلك بالتكوينات الليثولوجية للوصول الى السبب فى ظهور هذا الشكل من القطاع الطولى ، وكذلك القاء الضوء على المرحلة التى يمر بها الحوض فى دورته التحاتية .

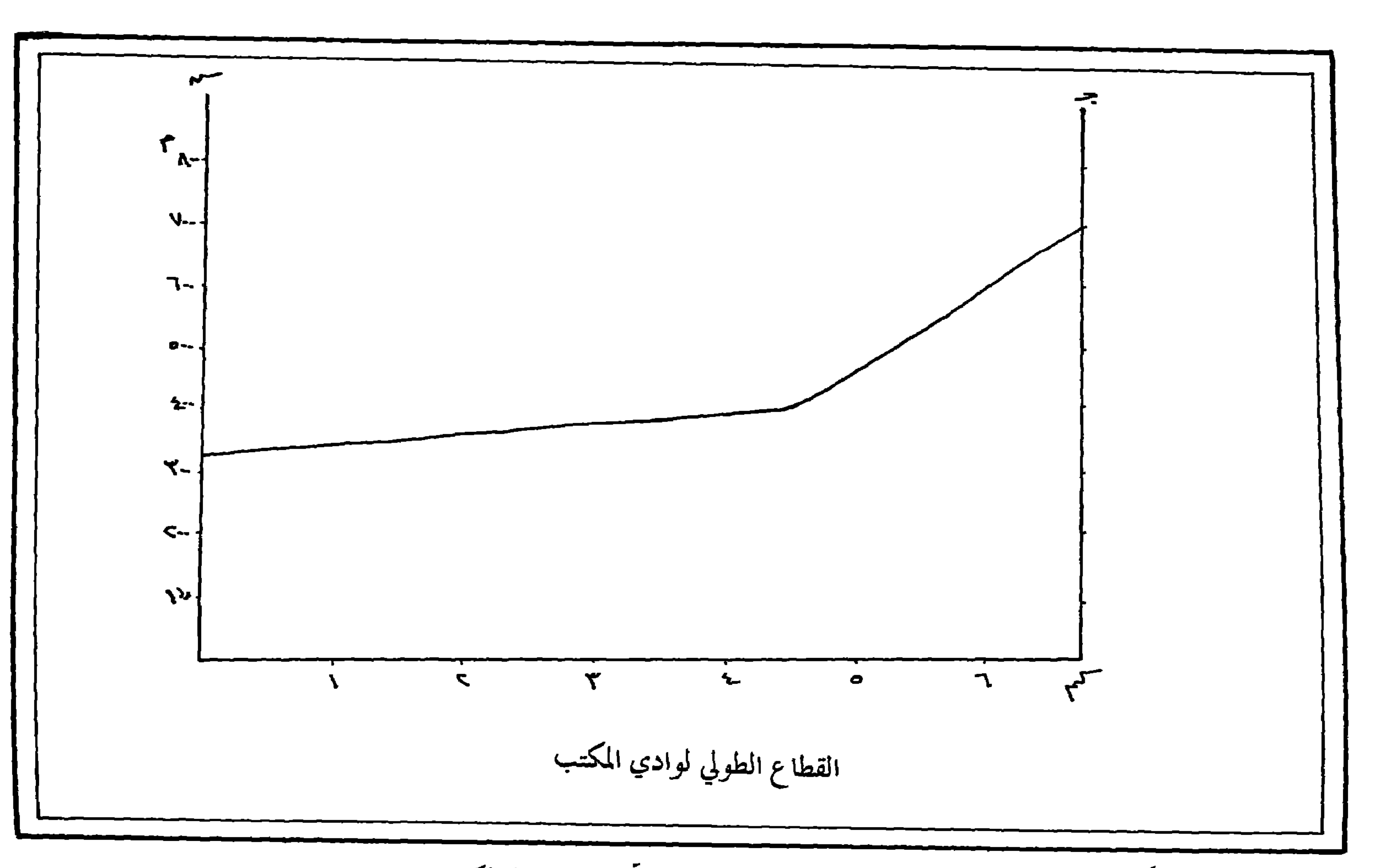
وقام الطالب أيضا برسم قطاعات طولية لمجارى أحواض الروافد حيث تتبع المجرى من أعلى نقطه عند منبعه حتى مصبه وذلك بعملية قياس المسافات المحصورة بين كل خط كنتور وآخر ، وبهذه المسافة مع الفاصل الرأسى فى الخريطة تمكن الطالب من حساب كل من معدل الانحدار ، ودرجته فوق كل قطاع ككل ، وفوق أجزائه المختلفة الثلاث ، منطقة المنابع العليا وقطاعه الأوسط وقطاعه الأدنى أى منطقة المصب وسجلت النتائج بالجدول رقم (٤٩) ، ومن خلال الجدول والأشكال السابقة والتحليل الكارتوجرافى والمشاهدات الميدانية على طول بعض القطاعات وتحليل زوجيات الصور الجوية وبدراسة الجدول السابق يتضح ما يلى :

- تباينت قطاعات الأودية فيما بينها من حيث ما يسهم به كل منها من اجمالى أطوالها على مستوى الحوض ، والذى بلغ (١٦٢٠٠٠ مترا) تتراوح فى أطوالها على مستوى الأحواض فيما بين



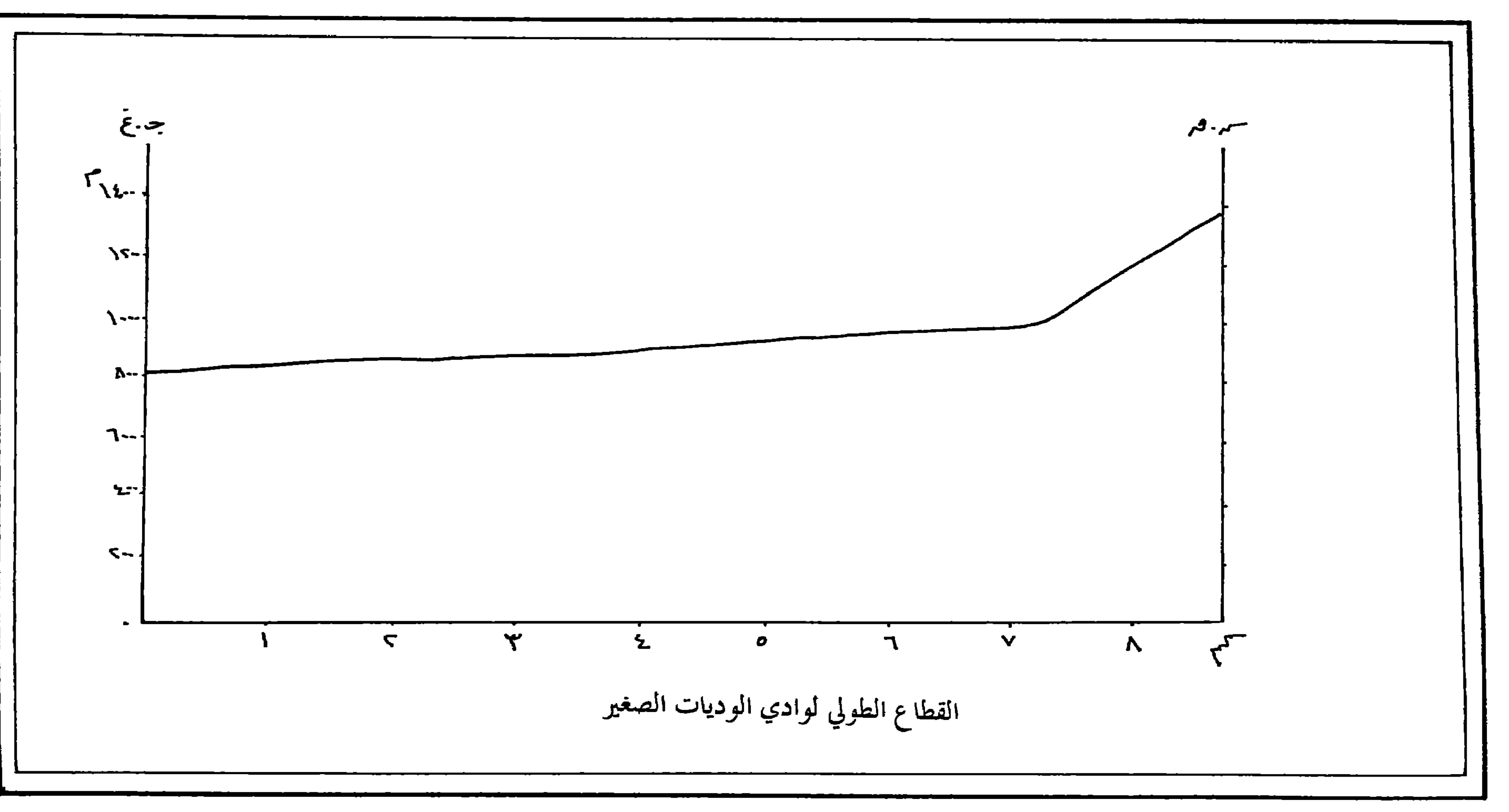
شكل رقم (٥٧)

المصدر: من عمل الطالب إعتماداً على الخرائط الكنتورية ١:٥٠٠٠٠

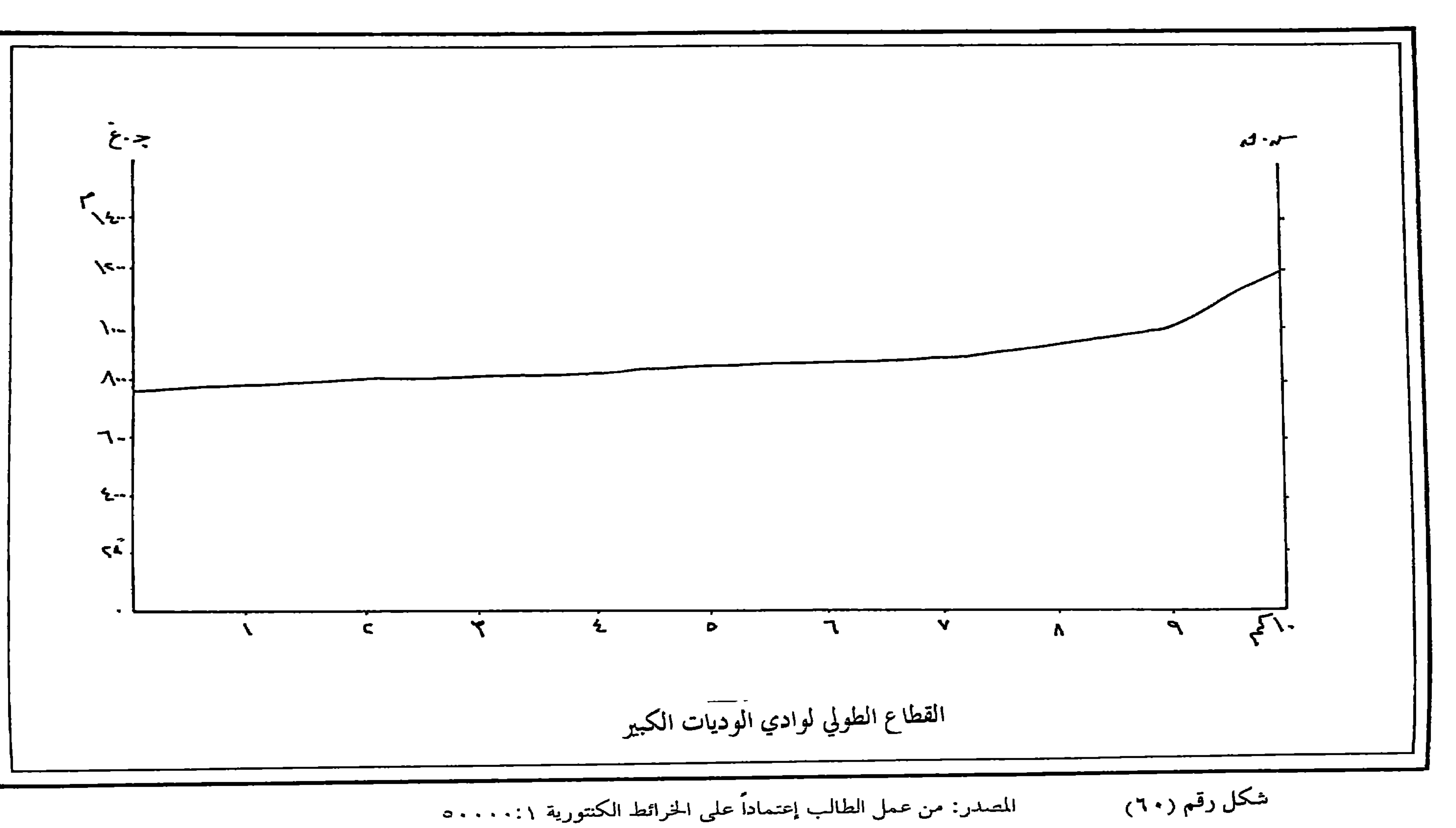


شكل رقم (٥٨)   المصدر: من عمل الطالب إعتماداً على الخرائط الكنتورية ١ : ٥٠٠٠٠

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

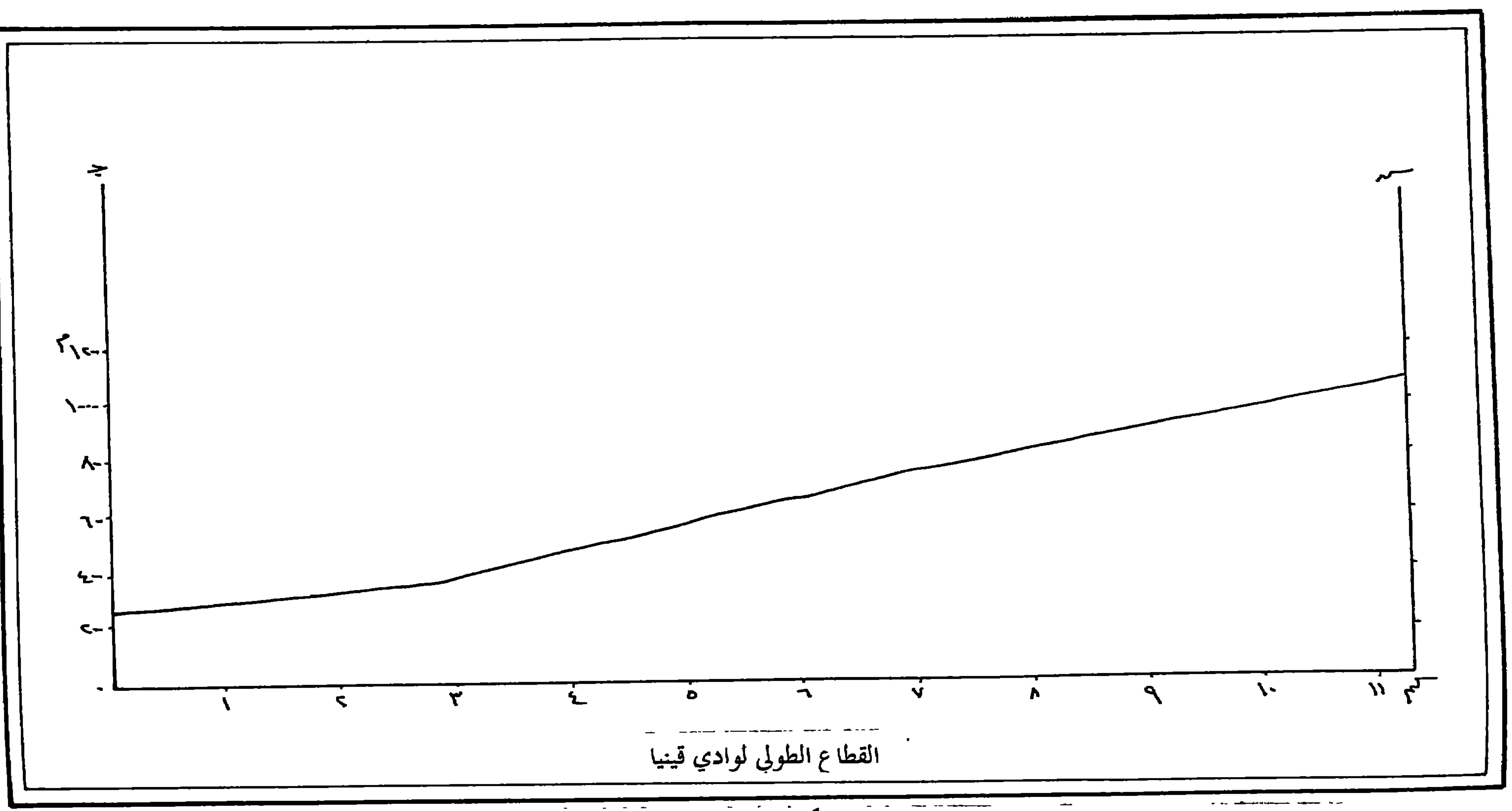


شكل رقم (٥٩) المصدر: من عمل الطالب إعتمادا على الخرائط الكنتورية ١:٥٠٠٠٠



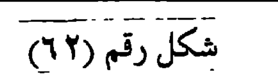
شكل رقم (٦٠)

المصدر: من عمل الطالب إعتماداً على الخرائط الكنتورية ١:٥٠٠٠٠



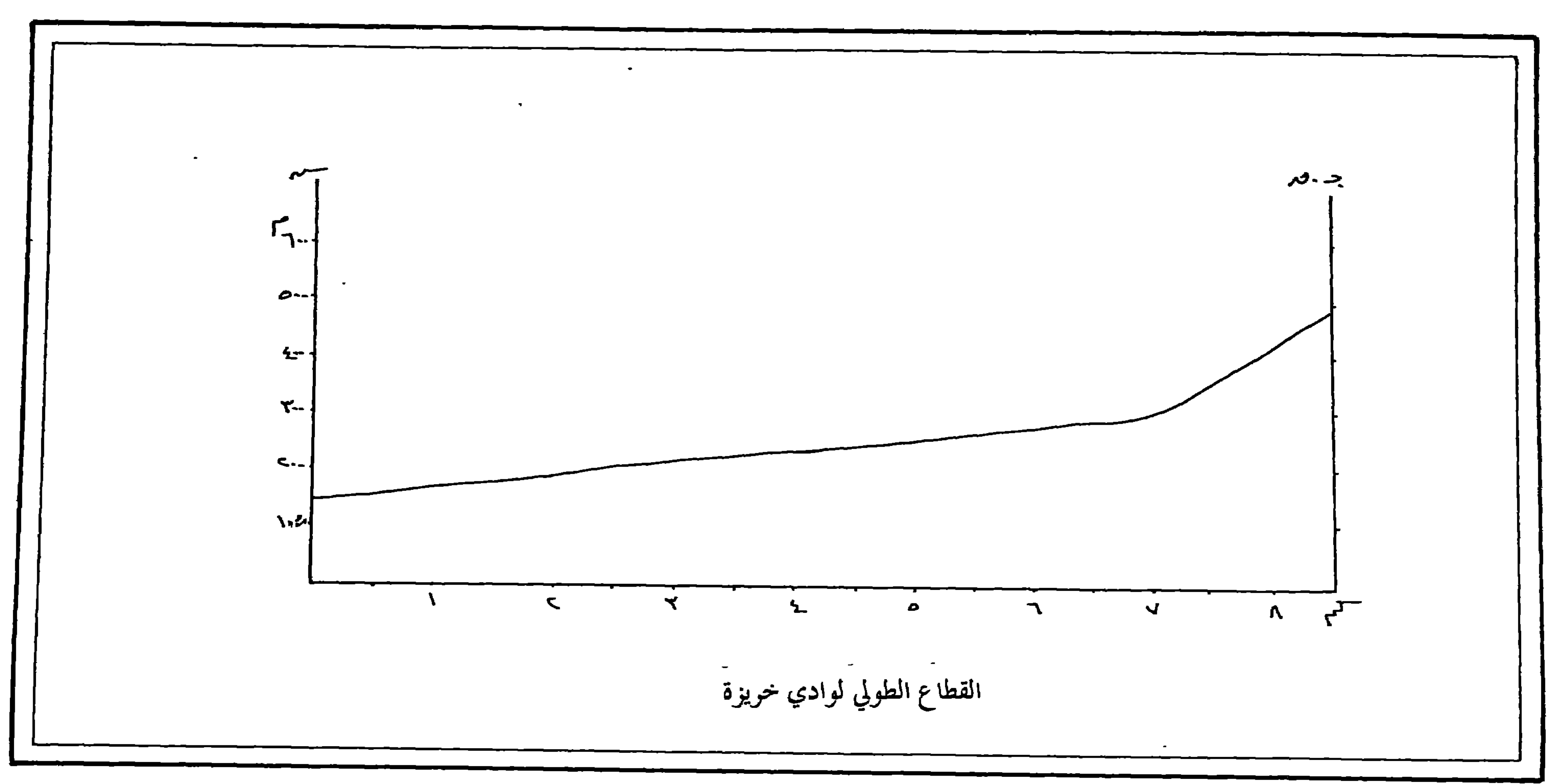
شكل رقم (٦١) المصدر: من عمل الطالب إعتماداً على الخرائط الكنتورية ١: ٥٠٠٠٠

القطاع الطولى لوادي الخميلة

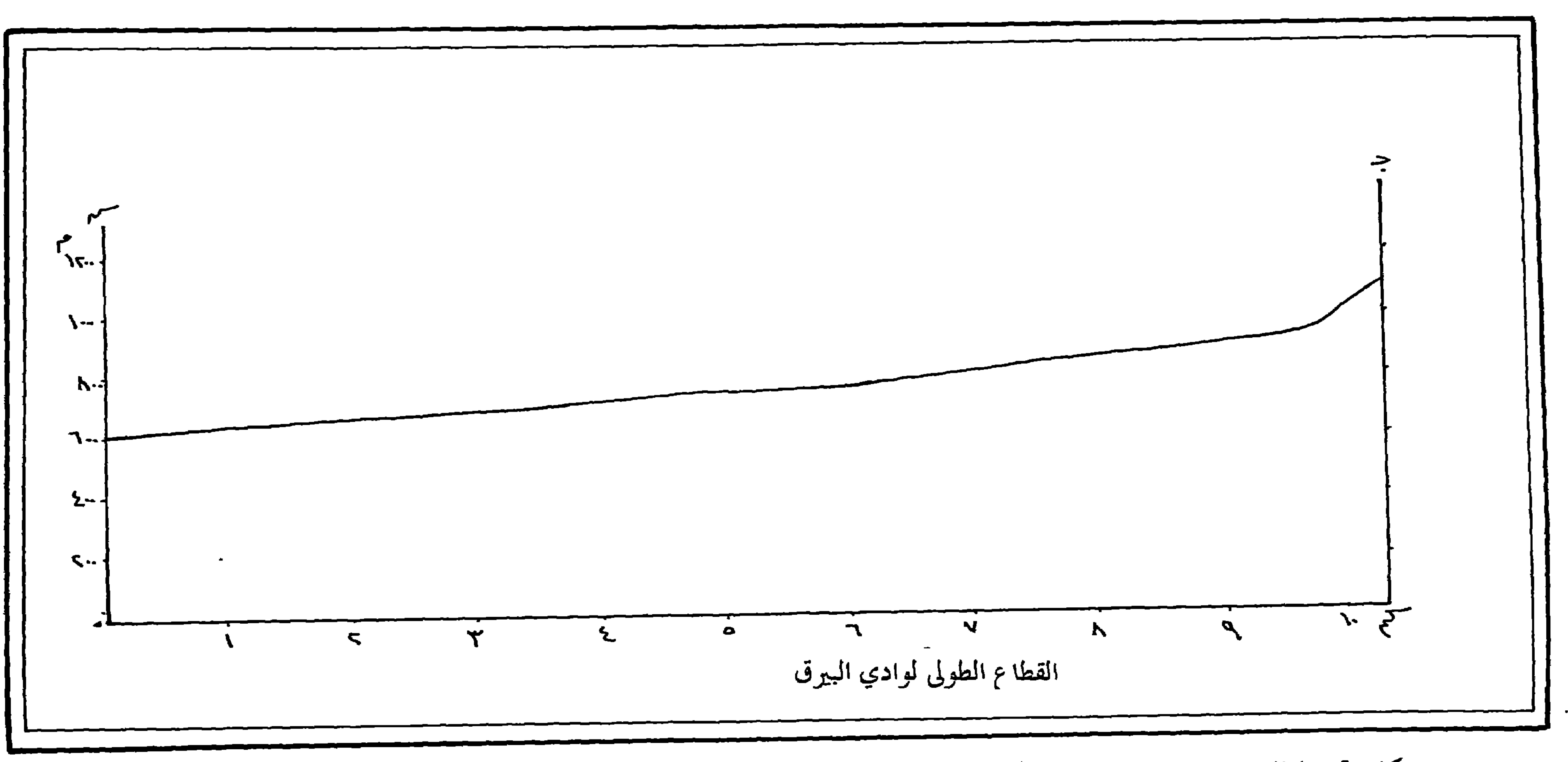


شكل رقم (٦٢)

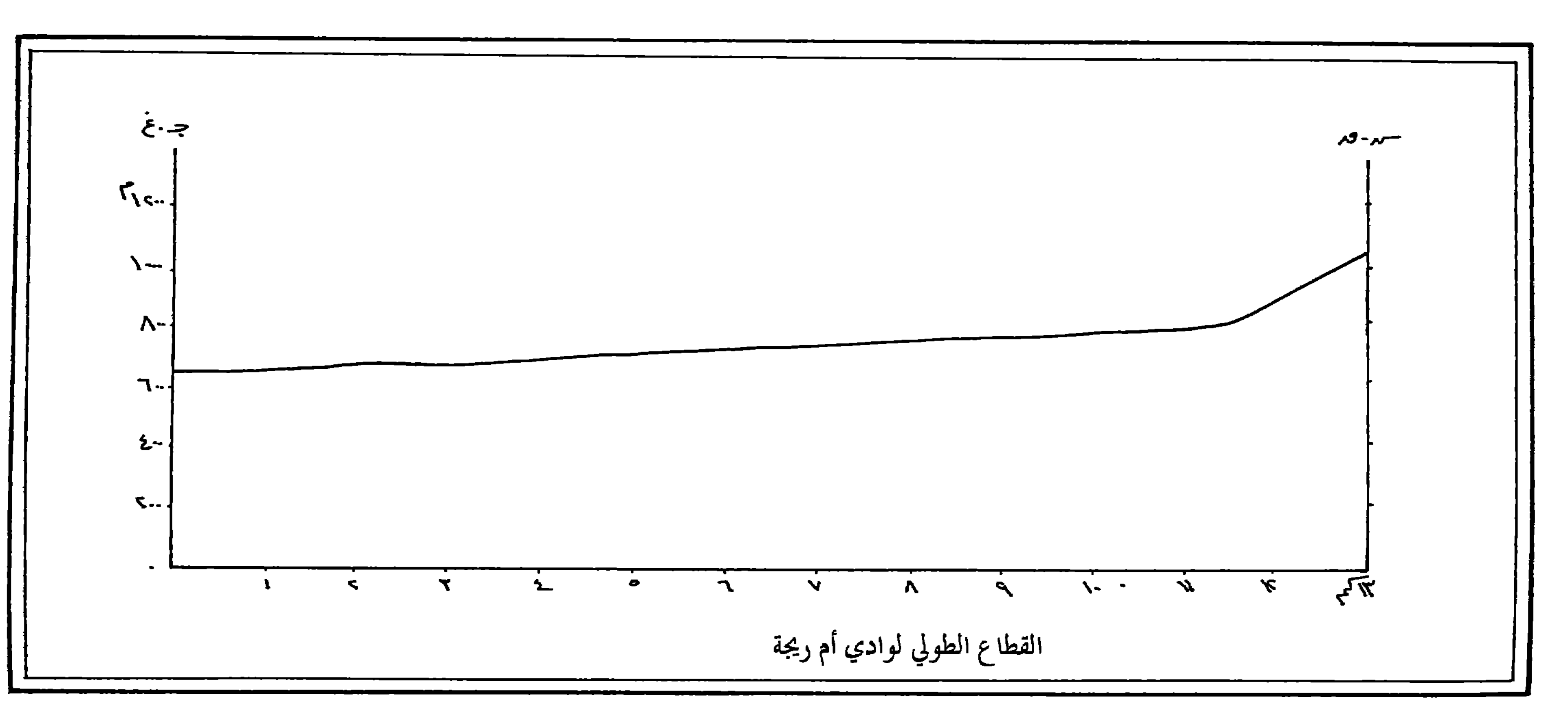
المصدر: من عمل الطالب إعتماداً على الخرائط الكنتورية ١:٥٠٠٠٠



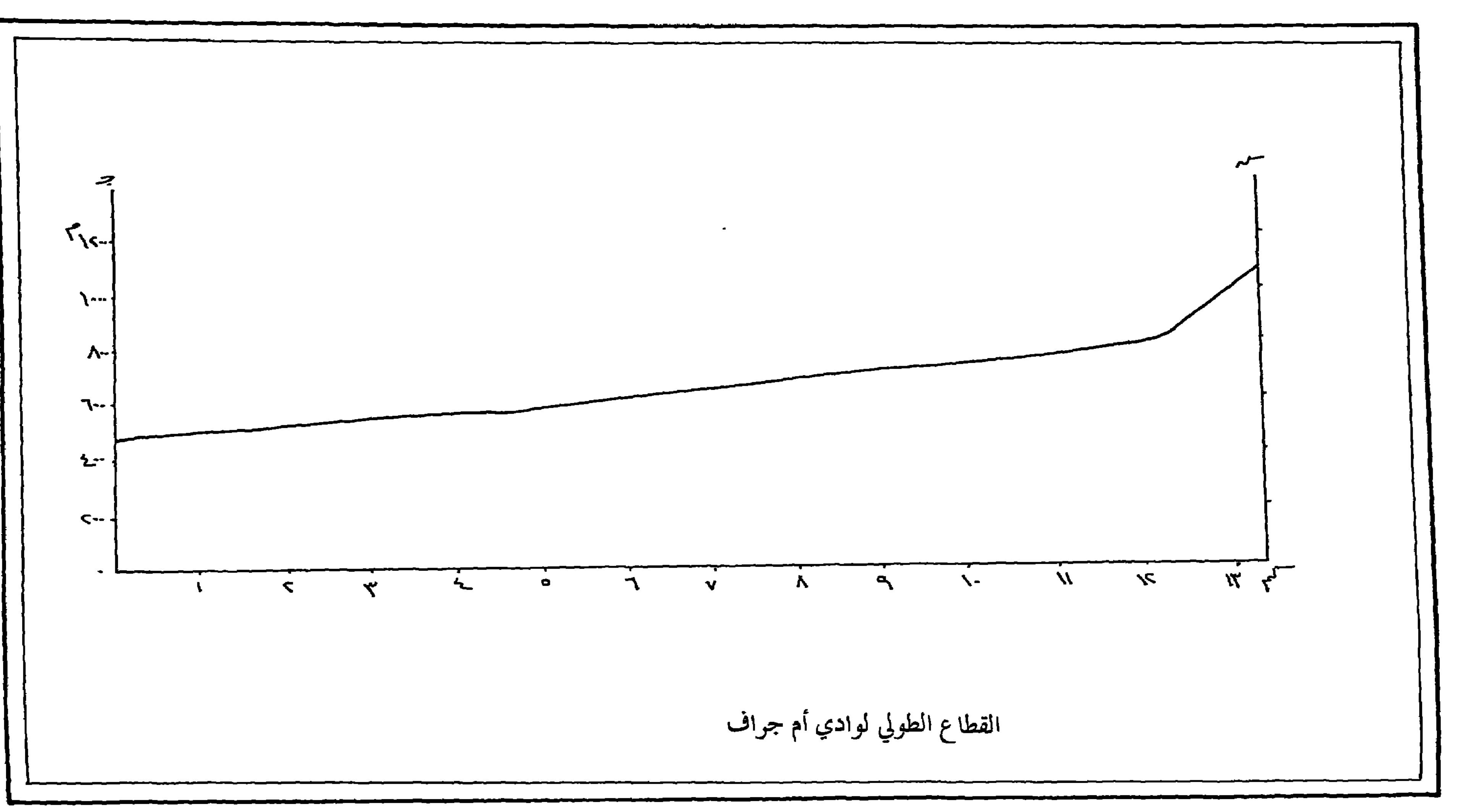
شكل رقم (٦٣) المصدر: من عمل الطالب إعتماداً على الخرائط الكنتورية ١:٥٠٠٠٠



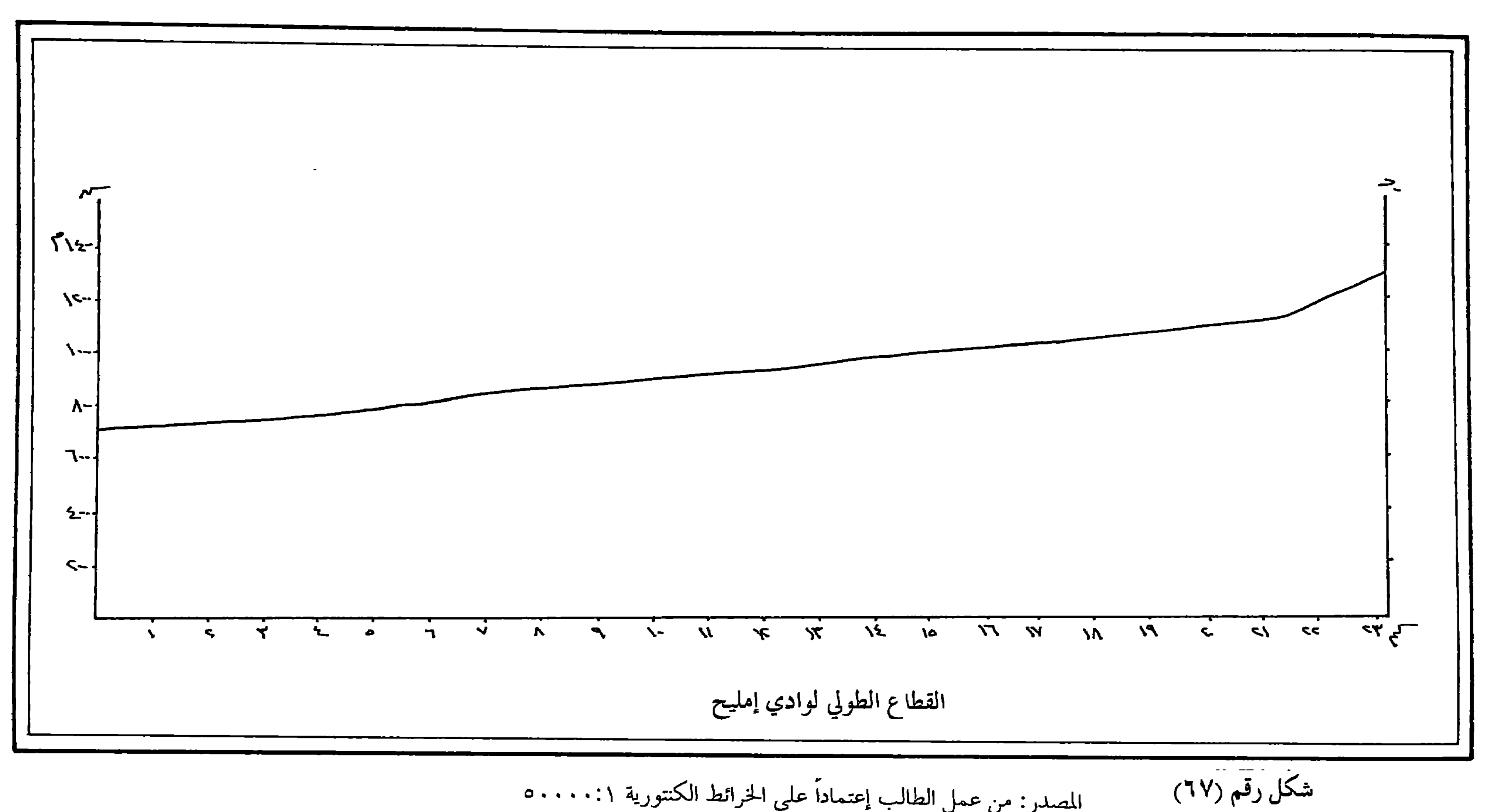
شكل رقم (٦٤) المصدر: من عمل الطالب إعتماداً على الخرائط الكنتورية ١ : ٥٠٠٠٠



شكل رقم (٦٥) المصدر: من عمل الطالب إعتماداً على الخرائط الكنتورية ١ : ٥٠٠٠٠

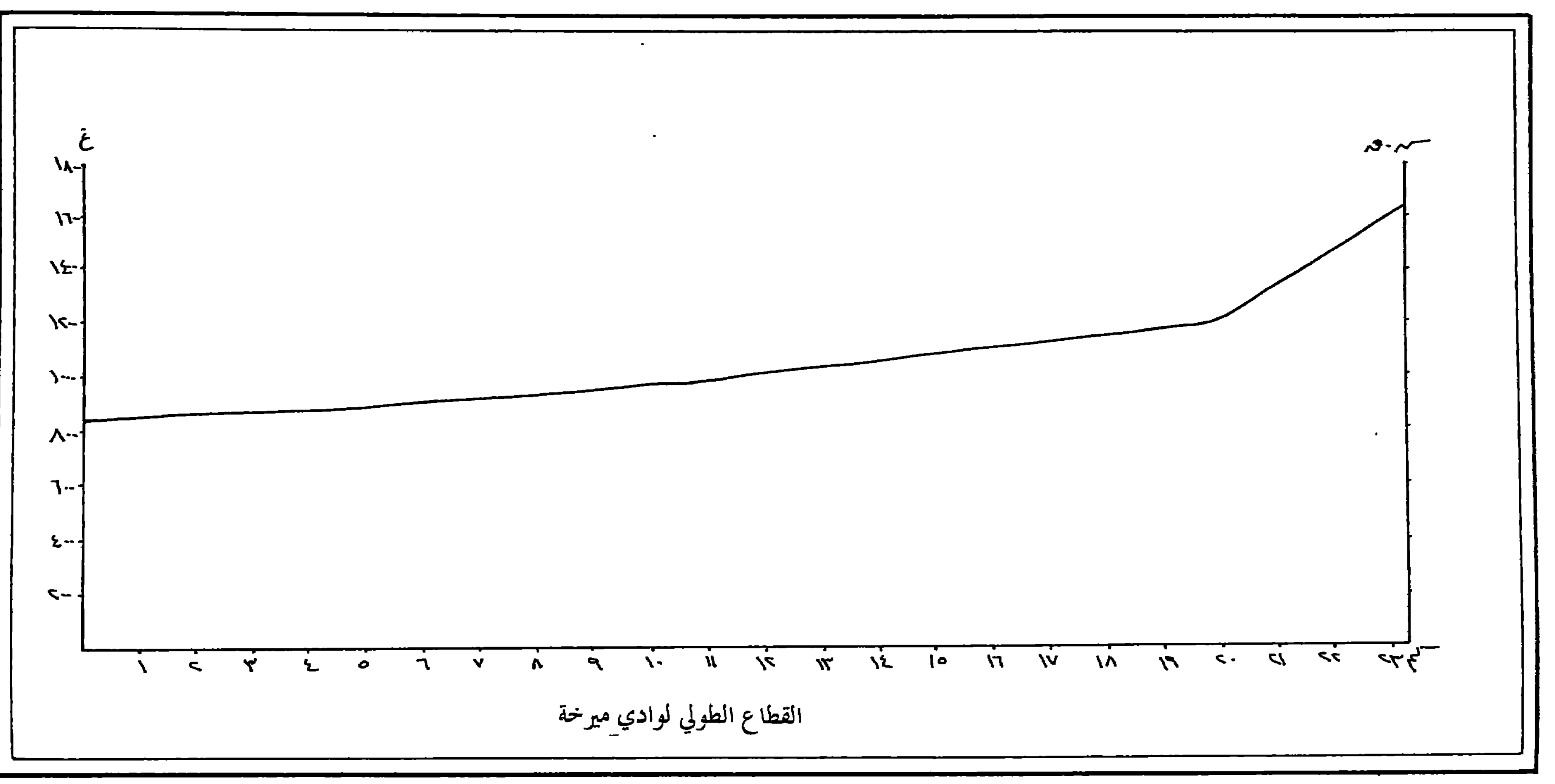


شكل رقم (٦٦) المصدر: من عمل الطالب إعتماداً على الخرائط الكنتورية ١:٥٠٠٠٠



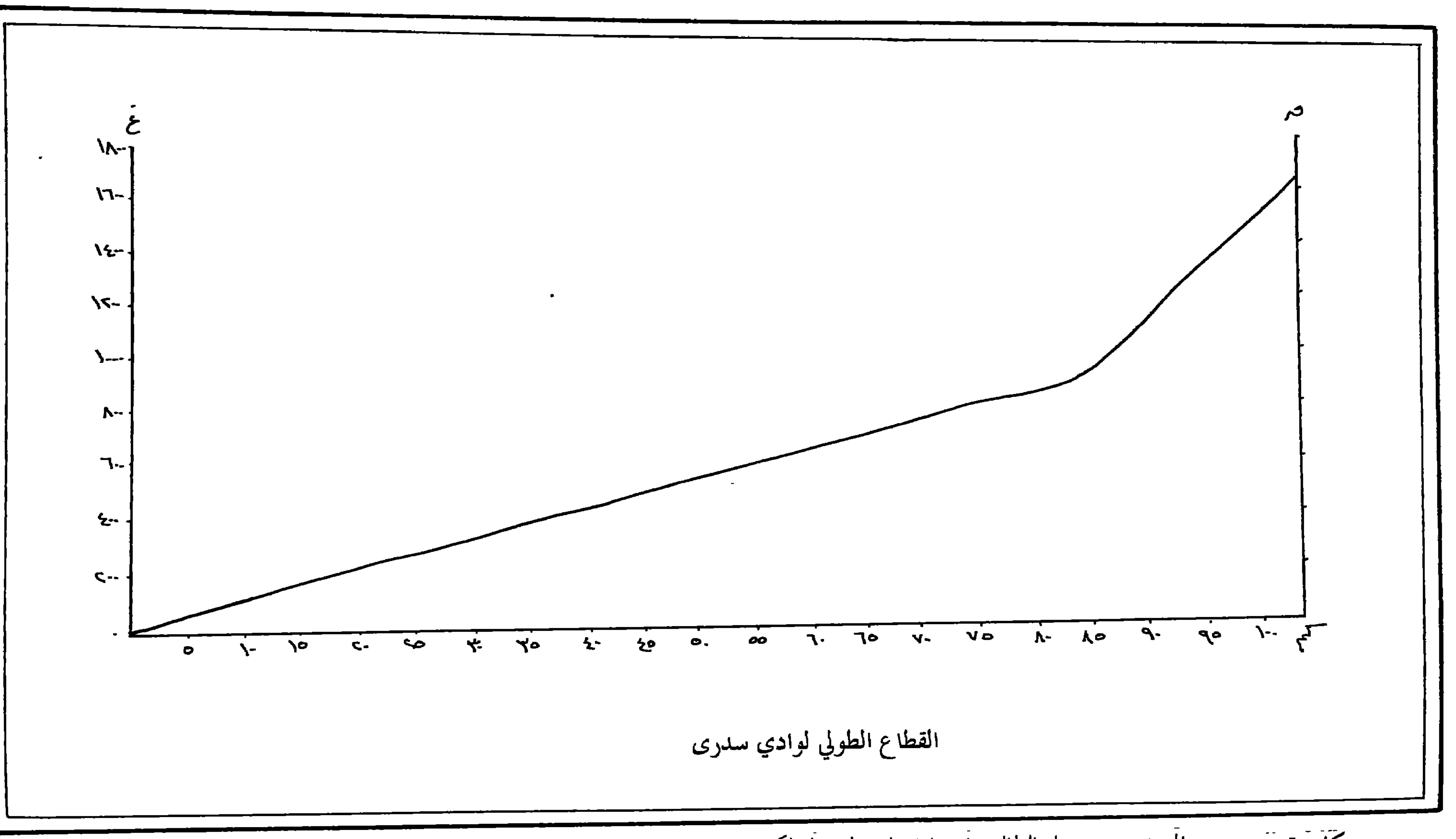
شكل رقم (٦٧)

المصدر: من عمل الطالب إعتماداً على الخرائط الكنتورية ١:٥٠٠٠٠

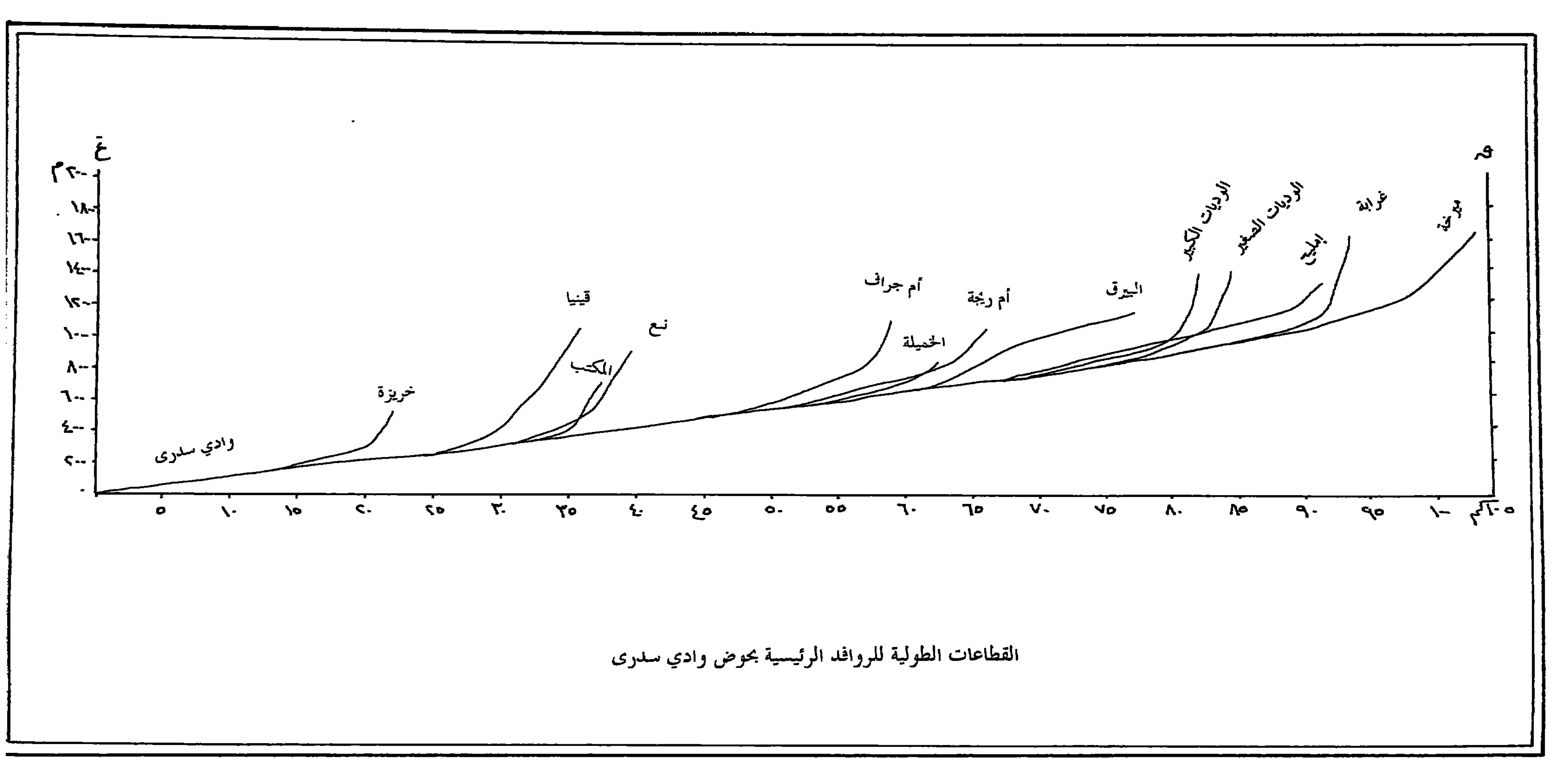


شكل رقم (٦٨) المصدر: من عمل الطالب إعتماداً على الخرائط الكنتورية ١:٥٠٠٠٠

شكل رقم (٦٩) المصدر: من عمل الطالب إعتماداً على الخرائط الكنتورية ١:٥٠٠٠٠



شكل رقم (٧٠) المصدر: من عمل الطالب إعتمادا على الخرائط الكنتورية ١ : ٥٠٠٠٠



القطاعات الطولية للروافد الرئيسية بحوض وادي سدرى

شكل رقم (٧١)   المصدر: من عمل الطالب إعتمادا على الخرائط الكنتورية ١: ٥٠٠٠٠

جدول رقم (٤٩) توزيع أطوال القطاعات الطولية للأودية . ودرجة الانحدار بين خطوط الكنتور بحوض وادى سدرى وبعض روافده الرئيسية حسب أجزاء المجارى (١)

أجزاء القطاع بالوادى / اسم الوادى	الأجزاء العليا				الأجزاء الوسطى				الأجزاء الدنيا				إجمالى الحوض			
	منسوب/م	طول/م	معدل الانحدار	درجة الانحدار	منسوب/م	طول/م	معدل الانحدار	درجة الانحدار	منسوب/م	طول/م	معدل الانحدار	درجة الانحدار	منسوب/م	طول/م	معدل الانحدار	درجة الانحدار
نبع	٩٠٠/٢٥٠	٣٠٠٠	٠.١٢٧	٧.٣	٥٢٠/٤٢٠	٢٠٠٠	٠.٠٥٠	٢.٩	٤٢٠/٣٤٠	٢٢٥٠	.٠٣٦	٢.٠	٩٠٠/٣٤٠	٧٢٥٠	.٠٧٧	٤.٤
المكتب	٧٠٠/٤٠٠	٢٢٥٠	٠.١٣٣	٧.٧	٤٠٠/٣٦٠	٢٠٠٠	٠.٠٢٠	١.١	٣٦٠/٣٢٠	٢٥٠٠	.٠١٦	٠.٩	٧٠٠/٣٢٠	٦٧٥٠	.٠٥٦	٣.٢
الوديات الصغير	١٣٨٠/١٠٠٠	١٥٠٠	٠.٢٥٠	١٤.٧	١٠٠٠/٩٠٠	٣٢٥٠	٠.٠٣١	١.٨	٩٠٠/٨٢٠	٤٠٠٠	.٠٢٠	١.١	١٣٨٠/٨٢٠	٨٧٥٠	.٠٦٤	٣.٧
الوديات الكبير	١٣٦٠/١٠٠٠	١٠٠٠	٠.٣٦٠	٢١.١	١٠٠٠/٩٠٠	١٧٥٠	.٠٥٧	٣.٣	٩٠٠/٧٨٠	٧٢٥٠	.٠١٧	٠.٩	١٣٦٠/٧٨٠	١٠٠٠٠	.٠٥٨	٣.٣
قينيا	١٠٤٠/٧٠٠	٢٨٧٥	٠.١١٨	٦.٨	٧٠٠/٣٤٠	٤٠٠٠	.٠٩	٥.١	٣٤٠/٢٦٠	٤٥٠٠	.٠١٨	١.٠	١٠٤٠/٢٦٠	١١٣٧٥	.٠٦٩	٣.٩
الخميلة	٩٩٠/٦٦٠	٢٥٠٠	٠.١٣٢	٧.٥	٦٦٠/٦٤٠	٢٧٥٠	.٠٠٧	٠.٤	٦٤٠/٥٧٠	٥٢٥٠	.٠١٣	٠.٨	٩٩٠/٥٧٠	١٠٥٠٠	.٠٤٠	٢.٣
خريزة	٥٠٠/٣٠٠	١٥٠٠	٠.١٣٣	٧.٧	٣٠٠/٢٠٠	٤٥٠٠	.٠٢٢	١.٣	٢٠٠/١٥٠	٢٥٠٠	.٠٢٠	١.١	٥٠٠/١٥٠	٨٥٠٠	.٠٤١	٢.٤
البيرق	١١٠٥/٩٢٠	٨٧٥	٠.٢١١	١٢.٢	٩٢٠/٧٦٠	٣٥٠٠	.٠٤٦	٢.٦	٧٦٠/٦٢٠	٦٠٠٠	.٠٢٣	١.٣	١١٠٥/٦٢٠	١٠٣٧٥	.٠٤٧	٢.٧
ام ريجة	١٠٢٠/٨٠٠	١٥٠٠	٠.١٥٠	٨.٤	٨٠٠/٧٠٠	٤٥٠٠	.٠٢	١.٣	٧٠٠/٦٢٠	٧٠٠٠	.٠١٠	٠.٧	١٠٢٠/٦٢٠	١٣٠٠٠	.٠٣٠	١.٨
إم جراف	١٠٩٠/٨٠٠	١٠٠٠	٠.٢٩٠	١٦.٩	٨٠٠/٦٠٠	٦٥٠٠	٠.٠٣١	١.٨	٦٠٠/٤٩٠	٥٧٥٠	.٠١٩	١.١	١٠٩٠/٤٩٠	١٣٢٥٠	.٠٤٥	٢.٦
إمليح	١٣٠٠/١١٤٠	٢٠٠٠	٠.٠٨٠	٤.٦	١١٤٠/٩٤٠	٩٠٠٠	.٠٢٢	١.٣	٩٤٠/٧٤٠	١٢٢٥٠	.٠١٦	٠.٩	١٣٠٠/٧٤٠	٢٣٢٥٠	.٠٢٤	١.٤
ميرخة	١٦٣٠/١٢٠٠	٣٢٥٠	٠.١٣٠	٧.٦	١٢٠٠/١٠٠٠	٨٥٠٠	٠.٠٢٤	١.٣	١٠٠٠/٨٤٠	١١٥٠٠	.٠١٣	٠.٨	١٦٣٠/٨٤٠	٢٣٢٥٠	.٠٣٤	١.٩
غرابة	١٦٠٠/١٠٨٠	١٥٠٠	٠.٣٥٠	٢٠.٣	١٠٨٠/٩٠٠	٨٧٥٠	.٠٢١	١.٢	٩٠٠/٨٤٠	٥٥٠٠	.٠١١	٠.٦	١٦٠٠/٨٤٠	١٥٧٥٠	.٠٤٨	٢.٨
م٠ الحوض	—	٢٤٧٥٠	٠.١٨٩	١٠.٩٨	—	٦١٠٠٠	.٠٣٤	١.٩٥	—	٧٦٢٥٠	.٠٣٠	١.٥	—	١٦٢٠٠٠	.٠٤٩	٢.٨
المجرى الرئيسى	١٦٣٠/٩٠٠	٢٠٠٠	٠.٠٣٧	٢.١٢	٩٠٠/٤٠٠	٤٥٥٠٠	.٠١١	.٦٣	صفر/٤٠٠	٣٨٥٠٠	.٠١٠	٠.٥٩	صفر/١٦٣٠	١٠٤٠٠٠	.٠١٦	٠.٩

(١) المصدر : الجدول من إعداد الطالب إعتمادا على الخرائط الطبوغرافية والكنتورية مقياس ١ : ٥٠٠٠٠ وبفاصل رأسى ٢٠ م .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

(٦٧٥٠ مترا) القطاع الطولى لوادى مكتب ، و(٢٣٢٥٠ مترا) قطاع واديا ميرخة وامليح ، ويرجع هذا التفاوت بين أطوال القطاعات انعكاسا لمجموعة من العوامل منها المسافة الأفقية الأرضية التى تفصل بين نقطتى المصبوالمنبع بالاضافة الى درجة الانحدار العام لسطح الأرض ، فيلاحظ أن الانحدار الشديد فى القطاع الطولى يدل على قصر فى الطول (المسافة الأرضية) ، بينما القطاع ذوالطبيعة الهينة الانحدار يدل على طول المسافة الأرضية ، وتؤثر أيضا درجة صلابة الصخور التى يسير عليها المجرى من حيث مدى النفاذية ، والمسامية فى امكانية الجريان السطحى عليه ، وبالتالى الامتداد الطولى فوقه ، ويؤثر أيضا فى أطوال القطاعات المنعطفات النهرية حيث تزيد من أطوال المجارى ، قد يرجع وجود مثل هذه المنعطفات الى التقدم فى المرحلة التحاتية لهذه الأحواض ، أو الى وجود انكسارات أثرت فى شكل وطبيعة الجريان كما فى أودية ام ريجة والخميلة والبيرق المتأثرة بانكسارات طولية ، هيأت الفرصة للجريان المائى خلالها على هذا الشكل .

- بلغت أطوال الأجزاء العليا من الأودية حوالى (٢٤٧٠ مترا) تمثل نسبة (٣, ١٥%) من جملة أطوال القطاعات الطولية بالحوض وتتراوح هذه الأطوال فى أحواض الروافد فيما بين (٨٧٥ مترا) وادى البيرق و(٣٢٥٠ مترا) وادى ميرخة ، ويرجع هذا الاختلاف فى أطوال القطاعات لطبيعة الجريان ، فمثلا نجد مجرى وادى البيرق ينبع من مناطق صخور المونزوجرانيت ، ثم يمر على صخور متحوله فى قطاعه الأوسط على صخور ميتاديوررايت ثم قطاعه الأدنى فى صخور الجرانيت القديم عكس وادى ميرخة الذى يشق طريقة عكس ميل الطبقات فى تكوينات الكريتاسى ، والأيوسين الجيولوجية ممثلة فى هضبة جبل التيه ، والتى تتميز بشدة النفاذية للمياه وبالتالى تحلل الصخور خصوصا الحجر الجيرى ، والطباشيرى ، مما يزيد من سرعة عملية النحت الرأسى على حساب النحت الجانبى للمجرى ، وأيضا يرجع هذا الاختلاف الواضح بين أطوال الأجزاء العليا وذلك لاختلاف مناسيب المنابع لكل مجرى من مجارى الأودية الرئيسية ، مما جعل لكل قطاع المدى الكنتورى الخاص به ، ومن خلال الجدول السابق نجد التباين بين الفاصل الكنتورى فى الأجزاء العليا ما بين (٣٠٠ - ٥٠٠ مترا) فى مجرى وادى خريزة فى حين بلغ فى وادى ميرخة ما بين (١٢٠٠-١٦٣٠ مترا) ، ويلاحظ أن مناسيب المنابع فى الأجزاء العليا تبدأ أغلبها دون (١٠٠٠متر) ، وهذا بالتالى يؤثر على درجة الانحدار فى تلك الأجزاء حيث تميزت بشدة انحداراتها فى تلك الأجزاء وأخذت شكل الجروف شديدة الانحداروهنا يستدل أن الوادى مازال فى مرحلة مبكرة من دورته التحاتية عند المنابع .

- بلغت جملة أطوال المجارى فى النطاق الأوسط من مجارى الأودية (٦١٠٠٠مترا) وتمثل نسبة (٧, ٣٧%) من جملة أطوال القطاعات ، وتراوحت أطوالها ما بين (١٧٥٠متر) قطاع وادى الوديات الكبير ، و (٩٠٠٠متر) قطاع وادى امليح وتراوحت خطوط الكنتور ما بين (٢٠٠ متر) بوادى خريزة و(١٠٠٠متر) وادى ميرخةكحدود دنيا للأجزاء الوسطى لتلك القطاعات بصفة عامة .

- بلغت أطوال الأجزاء الدنيا فوق القطاعات الطولية حوالى (٧٦٢٥٠ مترا) بنسبة (.., ٤٧%) بقيم تتراوح ما بين (٢٢٥٠مترا) قطاع وادى نبع و(١٢٢٥٠مترا) قطاع وادى امليح أما الحدود الدنيا لهذه

الأجزاء فيجدها مناسيب تبدأ من (١٥٠متر) وادى خريزة وتنتهى عند (٨٤٠مترا) أودية ميرخة وغرابه ، ويلاحظ أن مستوى المناسيب هى مستوى القاعدة المحلى لكل من الأحواض الرافدية المعنية بالدراسة بحوض وادى سدرى . ومن خلال التباين فى توزيع أطوال القطاعات نلاحظ أن القطاعات الدنيا تحتل المرتبة الأولى بنسبة (٤٧%) ثم الوسطى بنسبة (٧, ٣٧%) ، ثم العليا بنسبة (٣, ١٥%) ويرجع هذا التفاوت الى نوع الصخور التى تجرى عليها تلك الأودية فنلاحظ أغلب الأودية فى قطاعها الأعلى تجرى على صخور رسوبية باستثناء أودية امليح ، والبيرق ، ونبع ، وقينيا وفى قطاعها الأوسط والأدنى تجرى على صخور نارية ومتحولة والتى تتميز بصلابتها وان كانت الصخور الجرانيتية أقل صلابة وأكثر استجابة للتعرية ، والتجوية ، حيث تميزها بشدة الانحدار الذى يؤدى الى قصر أطوال المجارى المائية التى تجرى فوقها ، أما الأجزاء الدنيا فجميعها تجرى على صخور رسوبية باستثناء الأربع أحواض السابق ذكرها بالاضافة لحوض وادى ام جراف وام ريجة حيث صخور النيس والميتاديورايت المتحولة والتى تشكل غالبية الحوضين حتى المصب فى المجرى الرئيسى .

– نلاحظ من خلال الجدول تباين معدلات درجات الانحدار فيما بين القطاعات السابقة وأجزائها الثلاث ومن خلال دراسة القطاعات لوادى سدرى وبعض روافده الرئيسية والتى توضح توزيع المسافة الأرضية بين كل خط كنتور وآخر درجة الانحدار بينهما على امتداد القطاع الطولى للوادى .

يتبين لنا أن هناك علاقة عكسية بين كل من المسافة الأرضية ودرجة الانحدار ، اذ تتميز المسافات الكبيرة بين خطوط الكنتور بدرجة انحدار هينة جدا كما نجد المسافات بين خطوط الكنتور تأخذ فى الزيادة بالاتجاه من مناطق المنابع (الكنتور الأعلى)نحو مناطق المصبات لهذه الأودية (الكنتورالأدنى) وذلك عكس درجات الانحدار التى تأخذ فى النقصان من المنابعالى المناطق الوسطى والدنيا ، فنلاحظ مثلا درجة الانحدار فى قطاع وادى ميرخة بلغ فى المنابع (٦, ٧°) ثم فى الجزء الأوسط (١و٣°) ، و(٨,°) فوق أجزائه الدنيا من هذا القطاع . بينما كانت المسافات الأرضية لكل جزء من أجزائه مرتبة عكسيا أى تصاعديا باتجاه ناحية المنبع فبلغت فىالأجزاء العليا (٣٢٥٠ مترا) ثم الوسطى (٨٥٠٠مترا) ثم الأجزاء الدنيا (١١٥٠٠مترا) .

– من خلال دراسة الخصائص الشكلية للقطاعات الطولية يلاحظ أنها جميعا تميل الى اتخاذ نمط انحدارات الجروف المقعرة ، حيث نجد منطقة الأجزاء العليا تتميز بالانحدار الشديد ، وتأخذ شكل جروف شديدة الانحدار ، بينما الأجزاء الوسطى والدنيا فيبدو من شكلها انها إنحدارات هينة وبسيطة ، وهذا راجع الى عملية نشاط النحت الرأسى للمياه من ناحية وعملية التفكك الصخرى وتحلله وتحركه فوق المنحدرات من ناحية أخرى ، فوق الجهات العليا من الأودية مما جعلها تبدو على هيئة جروف شديدة الانحدار ، بينما المناطق الوسطى والدنيا فانها مناطق إستقبال لحمولة المجرى أى مناطق إرساب وبالتالى تتكون الدلات والسهول الفيضية المتسعة عليها الذى يؤدى بدوره الى كثرة الانحدارات الهينة والبسيطة (نبيل سيد امبابى ، ١٩٧٢ ، ص ص ٧٧ – ٨٠) ومن خلال دراسة أشكال القطاعات الطولية لمجارى أودية حوض وادى سدرى ، يتضح أن هناك نقط تجديد فى مناطق المنابع وسوف

نتناولها بشئ من التفصيل فى الخريطة الجيومورفولوجية للحوض كظاهرة تحاتية ، ولكن ما هو جديـر بالذكر انتشار الآبار فى قيغانالأودية على طول قطاعاتها وخصوصا بمناطق الهوامش للمراوح الفيضية مثل آبار وادى المعين رافد امليح ويوجد بها ثلاثة آبار جوفية وعمق هذه الآبار يتراوح ما بيـــن (٢١ متر ، ٢٠ م ، ١٩,٧٠ مترا) وسمك المياه بها فى قاع البئر يتراوح ما بين (٣٠ سم – ٨٥ سم) ونسبة الملوحة بها بسيطة جدا تصل الى (٦٥٠ – ٩٠٠ جزء من المليون) ، وهى بمثابة الآبار العذبـة التى يقيم عليها تجمعات البدو بسيناء خلف منطقة جبل التية ، وأيضا يمكن استخدامها فـــى اســتزراع مناطق محدودة بتلك المنطقة خاصة منطقة دبيبة القمر ذو المستوى الهين من الانحدار وهـــى منــاطق سهلية ، وكذلك يوجد آبار سدرى عند مدخل وادى سدرى والتى تقع عند عنق مروحة وادى سدرى فى جهة الغرب ، وعددها سبعة آبار وتقع فى مجرى الوادى وتستخدمها شركة بترول بلاعيم (بتروبل) فى تغذية معسكرات الشركة من خلال شبكة مواسير أرضية تمتد من منطقة الآبار ومقر الشركة ، وذلـــك من خلال ماكينات ومواتير لضخ المياه الى المقر وكذلك الى مدينة أبورديـــس ومعســكرات القــوات المسلحة بالمنطقة ، ويوجد أيضا عدد محدود من الآبار بمنطقة وادى أبو الغرادق عند الجانب الأيســر من مروحته الفيضية ، حيث يوجد تجمعات من البدو ومدرسة ابتدائية بالمنطقة وقد قام الطـــالب أثنــاء زيارته الميدانية الثانية مع باحثين من معهد بحوث الصحراء وهم الذين يقومون بدراسة المياه الجوفيـــة بالمنطقة ونسبة الملوحة وكيفية قياسها وكذلك سمك المياه بقاع البئر وغيرها كما بالصورة رقـــم (٥٧) وتعتبر مياه وادى سدرى من أعذب المياه بالمنطقة من حيث قلة نسبة ملوحتها وخصوصا الآبار التـــى تقع فى منطقة الصخور النارية والمتحولة وكذلك الآبار التى تقع بمنطقة وادى المعين والتى لا تتعـــدى نسبة ملوحتهـــــا (٦٥٠ الى ٩٠٠ جزء من المليون) ، وان وجود مثل هذه الآبار عند مصبـــات الأودية يعود لعامل الانحدار فى المقام الأول ، وكذلك تعتبر المراوح الفيضية من أهم منـــاطق تجمـــع المياه لكونها فى المحطة الأخيرة للأمطار الساقطة على منطقة المنابع ، ولذا تعتبر مناطق هامة وحاوية للمياه الجوفية .

صورة رقم (٥٧) أحد آبار وادى إمليح والذى يقع فى منطقة هوامش المروحة الفيضية
(اتجاه التصوير ناحية الجنوب)

خامسا : عوامل تشكيل المنحدرات بالحوض

من خلال دراسة وتحليل قطاعات المنحدرات وسماتها بحوض وادى سدرى يمكن ابــــراز أهــم العوامل التى ساهمت بدورها فى تشكيل المنحدرات بمنطقة الدراسة وهى فى مجملها تنقسم الى عــاملين لهما الدور المباشر فى هذا التشكيل وهما على الترتيب العوامل المرتبطة بجيولوجية المنطقة كعامل أول ، والثانى العوامل المناخية .

أولا العوامل الجيولوجية وتضم :-

أ- نوع البنية الخيبولوجية (الخصائص النوعية للتتابع الصخرى وسمك الصخور) .

ب- البنيات الجيولوجية .

جـ- درجة الانحدار التى تتحرك عليها الرواسب .

وفيما يلى تحديد الدور التى تلعبه تلك العوامل :-

أ- نوع البنية الجيولوجية ، والخصائص النوعية للتتابع الصخرى ، وكذلك سمك الصخور:

من خلال الخريطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة نلاحظ أن الحوض اشتمل على ثــلاث نوعيــات مــن الصخور ، وهى على الترتيب نارية ، متحولة ، رسوبية ، ومن خـــلال دراســة المنحــدرات وأخــذ القطاعات عليها واختلاف أنواع الصخور وتركيبها ، ولكن القطاعات تمثلت علــى نــوع واحــد مــن. الصخور السابق ذكرها فى كل قطاع مما أظهرت نوعا من التجانس وأدت الى وجود أكثر مــن تتــابع واحد على المنحدر ، وهذا دليل على أن المنطقة الموجودة بها ذلك التتابع قد مرت بأكثر مـــن طــور واحد حسب التتابعات فيما عدا التتابعات الدقيقة الناتجة عن تراكم وارسابات المواد الســطحية بفعــل الانهيالات الأرضية وكذلك التفكك الميكانيكى للصخور وعوامل التشكيل .

وقد أثر نوع الصخر على اختلاف معدل تراجع المنحدرات وأشكالها ، فمن المعروف ان المنحــدرات الأقل صلابة تتراجع بمعدل أسرع خصوصا فى مناطق الصخور الرسوبية ، عكس المنحدرات علــى الصخور الصلبة سواء صخور نارية أو متحوله ، مما يؤدى ذلك الى ظهور عمليــه تقويــض لتلــك المنحدرات ، وهذا نلاحظه من خلال الجروف الشديدة الانحدار التى ترتبط فــى وجودهــا بــالصخور الصلبة ، وتتفق العناصر المقعرة مع مكاشف الطبقات الأقل صلابة (صابر أميــن دســوقى ، ١٩٨٧ ؛ ص ٣٣٩) .

ب- البنية الجيولوجية :

وتمثل البنية الجيولوجية باختلاف أنواعها من انكسارات ، وشقوق ، وفواصل دورا هاما فـــى عمليــة تشكيل المنحدرات ، فهى بمثابة مناطق ضعف جيولوجية تعمل على مساعدة عوامل التجوية الكيميائيــة والميكانيكية فى تشكيل المنحدرات ، حيث يزداد دورها فى الصخور اللينة عنها فى صخــور القــاعدة الصلبة ، كما أن زيادة الشقوق والفواصل وتقارب المسافات بينهما يعمل على زيادة دورة التجويـــة ، (حسن رمضان سلامة ،١٩٨٢، ص ١٠) ، ومن ثم تفكك الصخر وأثر ذلك علـــى درجــة إنحــدار

وحدات المنحدر المختلفة ، وقد وجد أنه كلما تباعدت المسافات بين تلك الشقوق والفواصل كلما كان حجم الكتل المفككة كبيرا ، والعكس صحيح ، ودور الانكسارات يكون واضحا على شكل المنحدرات حيث تبدو أشد انحدارامن المنحدرات التى لم تتأثر بالانكسارات ، ونلاحظها فى القطاعات الخاصة بالمنحدرات بوادى البيرق قطاع رقم (٢٠) ووادى ام جراف قطاع رقم (١٦ ، ١٧) .

جـ- درجة الانحدار التى تتحرك عليها الرواسب :

تعتبر درجة الانحدار ذات أهمية خاصة ، ولها دلالتها حيث تتحرك عليها الرواسب ، وذلك من خلال التغير فى درجات الانحدار واختلاف درجاته حيث يمكن معرفة حجم الرواسب المتحركة على المنحدر من خلال تلك الدرجات فالانحدارات الخفيفة من (١°-٩°) تتحرك عليها المواد الدقيقة جدا ، والتى مرت بمرحلة من التطور طويلة جدا ، ومن ثم لا تسمح بتحريك الكتل الكبيرة الحجم . وذلك لحين تطورها وتفككها ، فى حين الانحدارات المتوسطة من (١٠°-٢٤°) تتحرك عليها الرواسب المتوسطة الحجم وذلك بالاضافة للرواسب الدقيقة ، بينما الانحدارات التى تمثلها الجروف شديدة الانحدار ودرجاتها تزيد عن (٢٥°) فتتحرك عليها الكتل الكبيرة الأحجام بالاضافة للرواسب السابق ذكرها . وتتحرك بسرعة كبيرة نظرا لشدة الانحدارات ودرجته عكس الانحدارات السابقة ، ثم نأتى للعامل الثانى ذو الدور الهام فى تشكيل المنحدرات .

ثانيا :- العوامل والعمليات الجيومورفولوجية المناخية :-

ويضم :

أ- المياه الجارية ب- التجوية

جـ- السقوط الصخرى د- الرياح

وفيما يلى شرح توضيحى لكل عامل من تلك العوامل ودورها :

أ- المياه الجارية :

من خلال الظروف المناخية الحالية بمنطقة الدراسة نتبن أن المياه فى الوقت الحالى أثرها أصبح محدود فى تشكيل المنحدرات ، ولكن أثرها كان واضحا فى الفترات المطيرة خلال عصر البلايستوسين ويبدو آثار المياه من حيث كمياتها الساقطة ، وكثافتها وحجم قطراتها ، وسرعة سقوطها على الصخور ، وكذلك نوعية تلك الصخور وطبيعة تركيبها ، وخصائصها الكيميائية ، ودرجة انحدار المنحدر نفسه ، وكذلك مقدار التسرب والتبخر ، وحجم الفواصل والشقوق بها ، ومن خلال التدفق السطحى للمياه حاملة معها المواد المفتته الى أسفل المنحدرات وأثناء جريانها الى أسفل تعمل على تقعر الأجزاء الدنيا من المنحدر لما تقوم به من عمليات نحت ونقل وارساب فى تشكيل المنحدرات خاصة المركبة منها منحدرات محدبة ، مقعرة ، (Finlayson & Stathen , 1981 , p. 155)

- حيث تعمل على زيادة انحدار الأجزاء العليا من المنحدر ، وبذلك تتكون العناصر المحدبة ومن خلال عملية الارساب للرواسب المحموله خلال المياه الى الأجزاء الدنيا يعمل على تكوين العناصر

المقعرة على المنحدر ، ولانهمل دور الامطار الحالية حيث عملية سقوطها المفاجئة تؤدى الى تقطيع المنحدرات المقعرة على الأجزاء الدنيا للمنحدرات ، ومن ثم زيادة أطوالها بسب ما ترسبه من مفتتات صخرية .

ب- التجوية :

للتجوية دورا مهما فى التأثير على التكوينات الصخرية من حيث تحلل مكوناتها ، وبالتالى تسهل عملية تحولها الى فتات صخرى تنقل بواسطة عوامل التعرية ، وتنتشر تلك العملية فى حوض وادى سدرى خصوصا المناطق العليا من أودية الوديات الصغيرة والوديات الكبيرة حيث تكوينات هضبة العجمة ، ومنطقة جبل التيه ، من صخور الحجر الجيرى والطباشير الكريتاسى التى تعمل التجوية على تحلل عناصر الكربونات فى الحجر الجيرى وخاصة الأجزاء الخارجية من الصخر ، ومن ثم تحللها ثم عملية التساقط للفتتات الصخرى نواتج التحلل أو عملية التحلل تعمل على تقويض تلك المنحدرات ، ومن ذلك يكون دور التجوية فى التأثير على شكل وأنواع المنحدرات ، لكونه يعمل على ايجاد ظاهرات جيومورفولوجية دقيقة.

جـ - التساقط الصخرى :

يحدث التساقط بعد عملية تحلل الصخر ، حيث يبدأ فى التهادى فى اتجاه أسفل المنحدر بفعل الجاذبية الأرضية وقد أوضح (صابر أمين دسوقى ، ١٩٨٧ ، ص ٤٣١) عملية تحرك المفتتات الصخرية فى اتجاهه أسفل المنحدر اذا زادت عملية قوة الجذب عن قوة التماسك فى المواد الصخرية ، واحتكاكها بصخر الأثاث ، وأيضا تزداد قوة الجذب كلما كانت درجة الانحدار كبيرة ، ويحدث ذلك فى مناطق الانحدارات الشديدة وهنا نجد عملية التراجع للانحدارات التى تقع على صخور لينه بمعدل كبير يفوق الصخور الصلبة ، فحدوث عملية التراجع للطبقة ذات الصخور اللينة وبقاء الصخور الصلبة والتى تبدو معلقة تعمل الجاذبية على سقوطها ، وكذلك الفواصل والشقوق ، وهنا نقول ان عملية التساقط الصخرى ترتبط بطبقات الصخور وكذلك فعل التجوية ونظم الفواصل والشقوق وكذلك المياه الجارية ، فكل يؤدى الى تغيير فى نمط شكل الانحدار ، وكذلك تؤدى الى ظاهرات جيومورفولوجية مرتبطة بالأشكال الدقيقة والكبيرة مثل الجروف أوالمنحدرات المستقيمة .

د- الرياح :

للرياح دورها وان كان محدود فى تغيير شكل المنحدرات الصخرية وان كنا لا نغفل دورها حيث مع زيادة سرعتها وقوتها ، وما تحمله من حبيبات الرمال فعند حدوث استصدام بطبقات صخرية هشة بتلك الحبيبات تعمل على سرعة تراجعها عكس الصخور الصلبة ، ويحدث ذلك فى المناطق الفسيحة مثل منطقة فرش البجا ، ومنطقة صخور الحجر الرملى ، ومنطقة دبيبة القمر ، والتأثير الأكثر فى تكوينات الصخور الرملية حيث يكون واضح عند منطقة الأجزاء الدنيا من المنحدرات ، والتى تتخذ شكل المنحدر المقعر وبعد عملية الارساب حتى الوصول الى قمم المنحدرات وهنا يتغير شكل المنحدر ويتحول الى شكل محدب - مقعر على المناطق المواجهه للرياح .

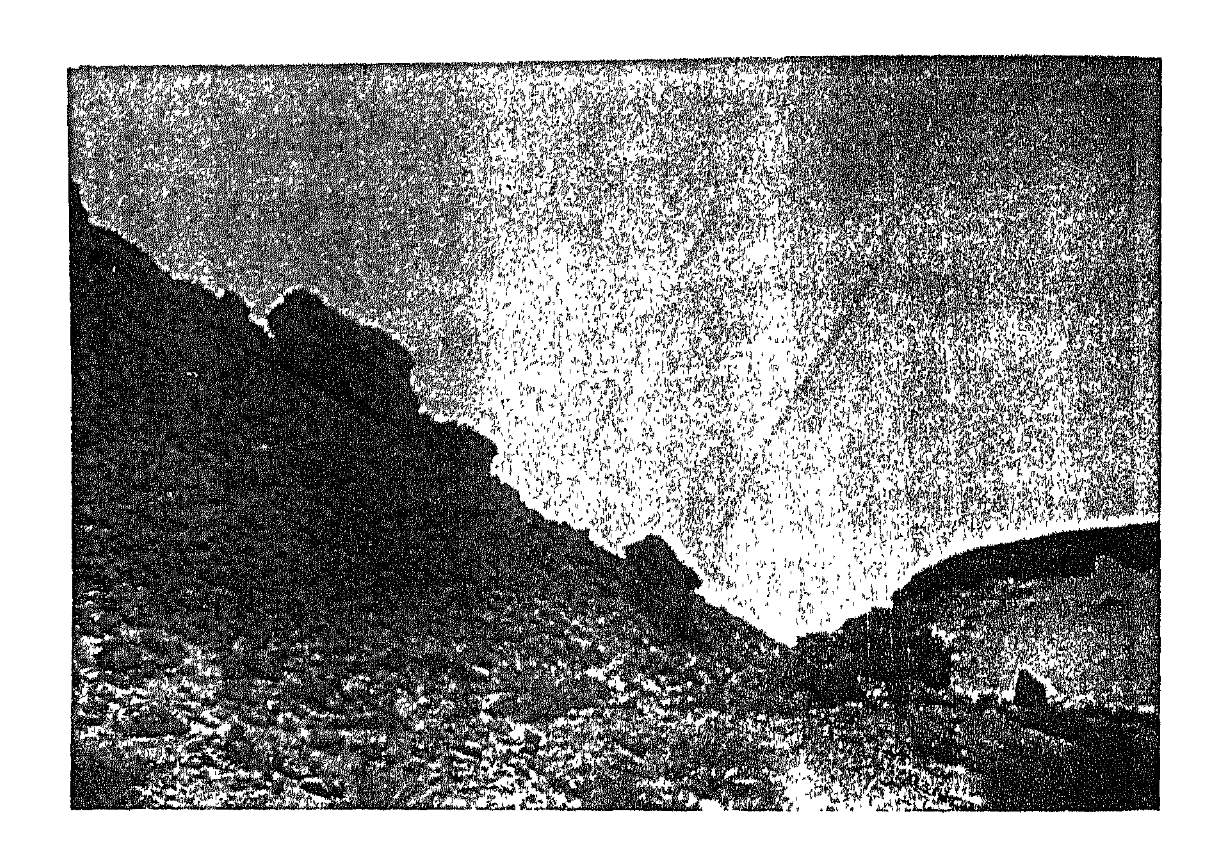
سادسا تطور المنحدرات بحوض وادى سدرى

تمثل دراسة تطور المنحدرات بحوض وادى سدرى ، أهمية عظمى حيث تظهر مدى تطور الحوض فى دورته الجيومورفولوجية بداية من القدم حتى وقتنا الحالى ، فالشكل الحالى للمنحدر ما هو إلا نتاج العمليات المختلفة التى تعرض لها المنحدر الأصلى فى الماضى وما يتعرض له حاليا فى وقتنا الراهن سوى عملية تعديل فى شكله نظرا لطبيعة الظروف المناخية الحالية ، ويؤكد (Young , A., 1972, pp 38 - 40) بأن هناك ثلاثة فروض توصل اليها الجيومورفولوجيين تبين طريقة تطور المنحدرات منها عملية التراجع المتوازى للمنحدر ، حيث يتم التراجع على مستوى جميع نقاط المنحدر ، وفى حالة بقاء الجزء الأسفل منه ثابتا مع عملية تراجع للقسم العلوى منه ، فيعرف المنحدر بأنه حدث له عملية تخفيض حيث تتناقص درجات الميل على الطول الكلى للقطاع جنبا الى جنب مع عملية تناقص فى ارتفاعه ، وفى حالة تناقص الميل الأفقى للقطاع ويعوضه بالمقابل تكون وحدة انحدارية خفيفة الميل فيعرف المنحدر فى هذه الحالة من حيث تكوينه بعملية الاحلال ، وان كانت تلك الفروض لا تعتبر مانعه جامعه ، حيث يمكن وضع فروض أخرى وسيطة تتفق مع تطور المنحدرات تبعا للظروف الجيولوجية ، والمناخية المختلفة ، وحسب طبيعة كل منطقة ، ومن خلال دراسة وتحليل المنحدرات والتوزيع التكرارى لزوايا الانحدار ، بالاضافة للمشاهدة الميدانية أثناء الدراسة الميدانية إن عملية التطور بالنسبة لمنحدرات جوانب الأودية تختلف فى تطورها من جزء لآخر حسب موقعها ويمكن تحديدها فيما يلى :-

أ- تعبر منحدرات الحوض تم تشكيلها خلال عدد من الفترات المختلفة ما بين طورين وثلاثة ، وتعتبر فى مرحلة متقدمة من دورتها .

ب- بناء على ذلك لا يمكن القول بأن تلك المنحدرات قد تعرضت لنمط واحد من أنماط تراجع المنحدرات السابقة ، وانه من المحتمل أن جوانب الأودية قد تكونت تحت تأثير مناخ رطب كانت له القدرة على تشكيل المنحدرات ، ومن ثم تخفيض جوانبها من خلال عملية التراجع خلال فترة رطبة طويلة ، ومدة زمنية أطول ، وأصبح الوقت الحالى فى ظل المناخ الجاف الذى اعقب الفترة الرطبة دوره مقتصر على عملية تعديل على هذه المنحدرات ، مثل تأكل الأجزاء العليا منها ، والقاءها الى أسفل المنحدر ، على شكل زحف أو تساقط صخرى ، لتكون وحدة إنحدارية جديدة على جوانب تلك الأودية صورة رقم(٥٨) .

جـ - تمثل الزيادة فى درجات الانحدار وزيادة الأجزاء المستقيمة بالقطاعات العليا للأودية ، وعملية تعميق الأودية لقطاعاتها فى هذه الأجزاء ، مما يؤكد من إحتمال وجود مساحات من الرواسب الكثيفة على شكل مصاطب بالأجزاء الدنيا من الأودية والتى تبدو هينة الانحدار وشبه مستقيمة على شكل بدمنت ، حيث تبدو عناصرها مقعرة وأطول نسبيا فلذا تمثل أقسام الدرجة الدنيا جزء كبير منها ، وهذا



صورة رقم (٥٨) زحف الصخور على جوانب المنحدرات بوادى خريزه علىجانبه الأيسر
(اتجاه التصوير ناحية الجنوب)

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

يفسر تشكيل هذه المنحدرات خلال عدد من الفترات وبعمليات متعددة مثل فعل المسيلات ، وعمليـــات الغطاءات الفيضية ، ومن خلال ملاحظة عملية التطور التى تحدث لظاهرة البدمنت في أشكالها الحاليـة من المحتمل أنها قد تمت خلال مرحلتين كما ذكر (جون موس) (Moss, J. H., 1977, p. 68) فالأولى خلال الفترة الرطبة التى من خلالها شكل جوانب الأودية ، وهى التى أعطيت الشكل الأساســى لمنحدرات البدمنت عن طريق عملية التخفيض ، واستمرت لفترة طويلة ، بينما المرحلة الثانية هى جافة ، تم فيها عملية التعديل على هذه السطوح مثل التسوية ، ونحت وتآكل الأجزاء البارزة ، عن طريـــق التجوية الميكانيكية وغيرها وتلك النتائج توصل اليها كل من (جون موس)
(Moss , J , H ., 1977 , p., 73).

الفصل السادس

بعض الظاهرات الجيومورفولوجية بحوض وادى سدرى

الخريطة الجيومورفولوجية

اولا: ظاهرات بنيوية :

١- سلاسل فقارية

٢- أحواض جبلية

٣- الحافات والجبهات

ثانيا: ظاهرات تحاتية :

١- أسطح التعرية

٢- شبكة الاودية وتشمل :

أ- الخصائص الشكلية للقطاعات العرضية

ب- الخوانق النهرية

ج- نقط التجديد

د- ظاهرة الاسر النهرى

هـ- المنعطفات النهرية

و- الجزر الصخرية والرسوبية

٣-الإنزلاقات الصخرية والسقوط الصخرى

٤ -تلال وبقايا شاهدة

ثالثا : ظاهرات إرسابية :

١- المصاطب الفيضية

٢- المراوح الفيضية

بعض الظاهرات الجيومورفولوجية بحوض وادى سدرى

تبرز الخريطة الجيومورفولوجية لحوض وادىسددى ، شكل (٧٢) الصورة العامة الاشكال السطح والظاهرات المرتبطة بها داخل الحوض ، وتلك الظاهرات المدونة بداخل الخريطة تفقد قيمتها ما لم تكن مصحوبة بنوع من التحليلات الشاملة لها ، وتبرز التطور الجيومورفولوجى للحوض تحت تأثير العوامل الاخرى سواء جيولوجية ، أومناخية ، والبيئة السائدة سواء أكان ذالك فى الحاضر أو الماضى وغالبا ما يرتبط أشكال الظاهرات بالعمليات الجيومورفولوجية لذا من الافضل توجية الاهتمام الى تلك العمليات ، وكذلك الخصائص الليثولوجية وأثرها على العمليات الجيومورفولوجية وتطوراشكالها ، ونلاحظ أن أثر المياة الجارية فى حوض وادى سدرى يأتى على قمة العوامل المشكلة للظاهرات الجيومورفولوجية ، سواء كانت عمليات نحت ، أو ارساب ، هذا بالاضافة الى العناصر الأخرى ، ومنها المناخ السائد بالمنطقة ومايتبعة من عمليات تجوية ميكانيكية وكيميائية ، وكذلك التركيب الصخرى وتأثره بالعمليات البنيوية ، ومن خلال الفصل السابق الخاص بعناصر المناخ ، والذى ناقش الظاهرات المرتبطة بفعل المناخ وتأثير المناخ على التركيب الصخرى ، ولكن فى هذا الفصل ستقتصر الدراسة فية على الظاهرات التى تأثرت بفعل المياة بصفة عامة والظاهرات المتأثرة بالعوامل الاخرى بصفة خاصة ، ونلاحظ فعل المياة مثلا فى ظاهرات النحت مثل الخوانق النهرية ، والاسر النهرى ، ونقاط التجديد ، ومناطق ابسطح التعرية ، والمنعطفات النهرية ، ومايرتبط بها من بقايا تلال شاهدة ، ومجارى وجزر نهرية وسقوط صخرى وغيرها ،وأيضا ظاهرات تعود فى نشأتها الىعمليات الارساب مثل المصاطب الفيضية ، والمراوح الفيضية ، وكذلك رواسب قاع الوادى ٠

وأيضا نتناول الظاهرات التى تأثرت بفعل البنية الجيولوجية مثل السلاسل الفقارية ، والاحواض الجلية ، والحافات والجبهات التى نشأت بفعل الانكسارات ، واحتوى ذلك الفصل أيضا على الخريطة الجيومورفولوجية للحوض ، وتتضمن الظواهر التى سبق دراستها .

وترجع أهمية الخريطة الجيومورفولوجية فى ايضاح البيانات الدقيقة عن أشكال السطح حيث يمكن الاستفادة منها فى عمليات التخطيط والتنمية الاقتصادية لموارد المنطقة ، أو الاقليم ككل ٠

وخلال ذلك اعتمد الطالب فى دراستة على استخراج بيانات الخريطة الجيومورفولوجية لحوض وادى سددى على ثلاثة مصادر :

١- فحص ودراسة زوجيات الصور الجوية والتى تغطى الحوض بأكملةوعددها (١٣٥) صورة جوية بمقياس ١:....٤ وشملتها ستة خطوط طيران تبدأمن خط طيران ٢١ مع خط تقسيم المياة مع وادى فيران حتى خط طيران ٢٦ مع خط تقسيم المياة فى الشمال مع وادى بعبع ، وهنا تم تحديد أشكال السطح بالحوض ثم ربط مواقع تلك الظاهرات على الخرائط المصوة والطبوغرافية مقياس (١ : ٥٠٠٠٠) .

٢- تم رصد معظم الظاهرات ميدانيا من خلال الدراسات الميدانية التيقام بها الطالب ، وكذلك رصد بعض الظاهرات التى تبدو بصورة واضحة على الصور الجوية مثل الرواسب التى شكلت ظاهرات المصاطب الفيضية ، والمراوح الفيضية .

٣- الاعتماد على الخريطة الجيولوجية والتقارير الجيولوجية للمنطقة ، وكذلك الخرائط الطبوغرافية والكنتورية ، وذلك بهدف التعرف على الظاهرات ومناسيبها المختلفة ، ومعرفة خصائصها الليثولوجية المتكونة منها ، والأوضاع البنيوية السائدة فى موقع الظاهرة .

وبناء على ذلك رسمت الخريطة الجيومورفولوجية لحوض وادى سدرى مستخخدما تلك الرموز التى أوضحتها نشرة المعهد الدولى للمساحة الجوية وعلوم الأرض (I - T - C) والمنشورة عام (١٩٧٥) بهولندا (Verstappen & Van Zuidm , 1975 , p . 52) ، ويجب أن نبين مقدار الصعوبة فى تحديد عامل النشأة لبعض الظاهرات سواء أكانت هذه الظاهرة بنائيا ، أو تحاتيا ، أو ارسابيا ، واحتوى هذا الفصل على الظاهرات التالية :

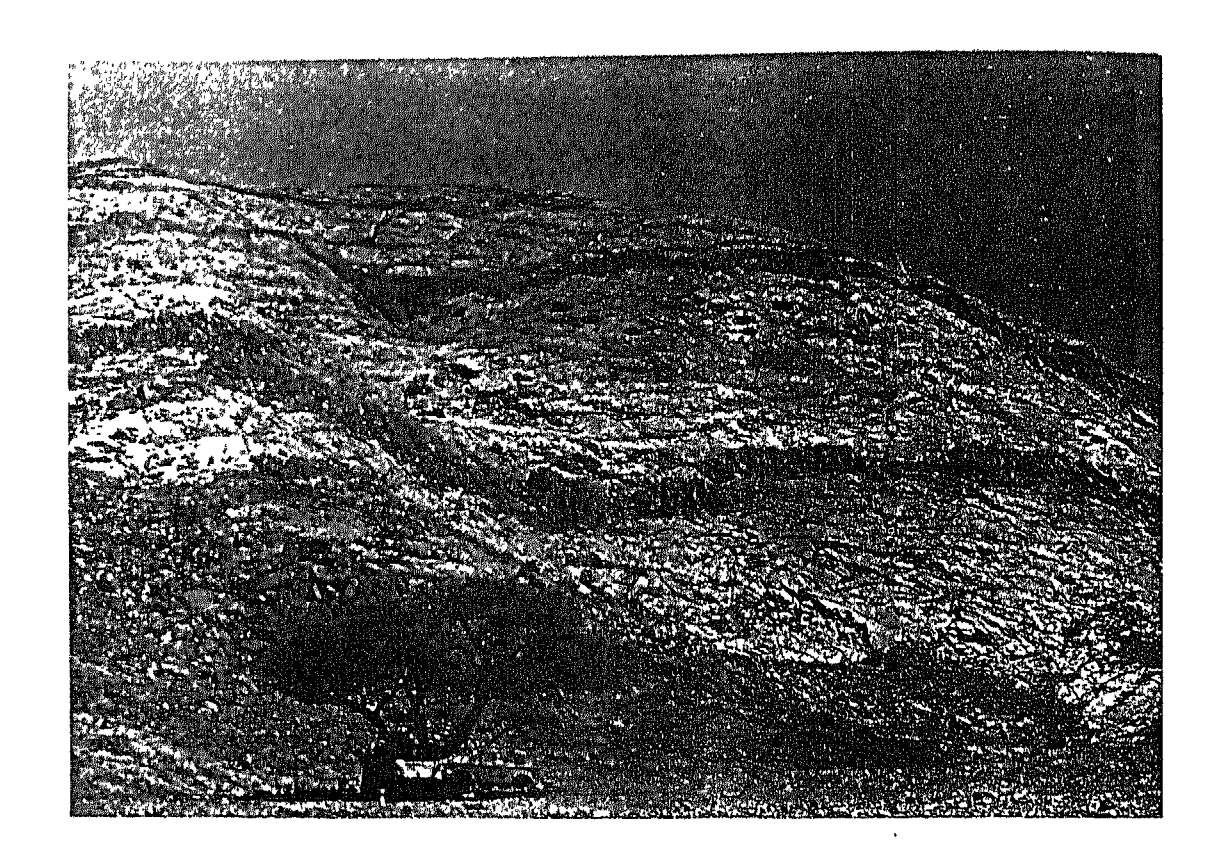
أولا :- ظاهرات بنيوية

١- ظاهرة السلاسل الفقارية :-

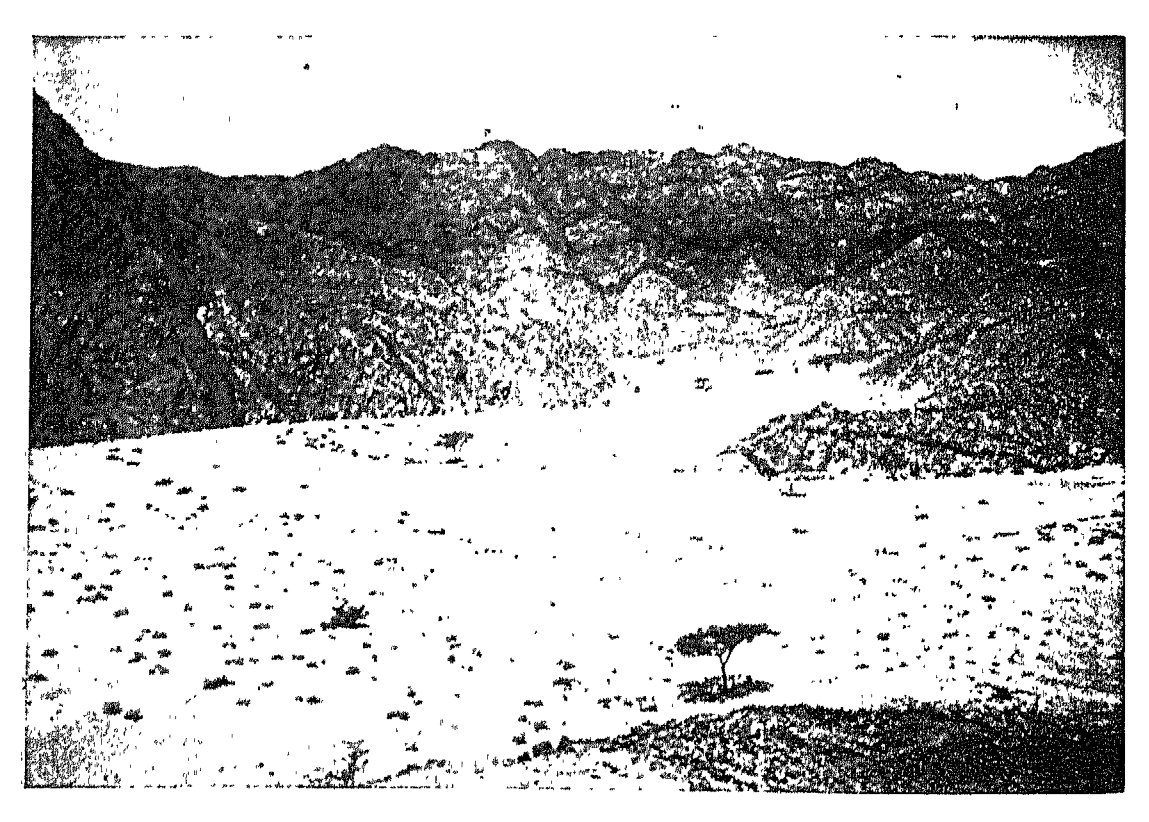
وتسمى هذه الظاهرة (هوجباك) " Hoghback " أو ظهور الخنازير ، ويمكن لهذه الظاهرة أن تكون واضحة وظاهرة ومتصلة ويمكن أيضا أن تكون متقطعه ، وان كانت ترتبط فى ظهورها باندساسات الصهير المنبثقة عبر الصدوع ، والفواصل التكتونية ، والتى تبرز ما تعرضت له الوحدات الصخرية بالحوض من عوامل تكتونية أدت الى ظهورها ، وتمتد الأندساسات على هيئة قواطع وسدود رأسية وخاصة فى مناطق الجرانيت بأنواعه المختلفة ، سواء جرانيت قديم أو حديث ، كما فى منطقة وادى امليح ، وجنوب وادى البيرق ، ووادى قينيا ، ومنطقة المونزوجرانيت فى جنوب وادى غرابه وشرق وادى امليح ، وتتميز هذه القواطع بشدة صلابتها وحداثتها عما يجاورها من صخور انبثقت من خلالها ، وألوانها تختلف من اللون الأحمر الداكن الى البنى القاتم ، ونلاحظ مقاومتها للتعرية لكونها تبدو كمحاور طويلة مرتفعه عما يجاورها من صخور منخفضة فى تضاريسها وتبدو على هيئة سلسلة لأعمدة فقارية تشبة العمود الفقرى للانسان والحيوان ، وتوجد أيضا فى نطاق صخورالجابرو الحديث ، وتكون القواطع ذات ألوان بنية وخضراء ، وأغلبها من صخور الأنديزيت كما فى الصورة (٥٩) ، وإن كانت تظهر الجانب الخلفى أو الأخر من الحافة وهو يمثل ظهر السلسلة وتبدو القواطع أفقية من الجانب الخلفى ، وتظهر واضحة حيث تبين مدى قوة تكويناتها الصخرية ، وقوة مقاومتها لعوامل التعرية المختلفة عما يجاورها من صخور لكونها قواطع طولية ، وغالبا ما ينحدر الجانب الخلفى ما بين (١٠°-٢٠°) فقط ، ونجد تلك الظاهرة فى منطقة المجرى الرئيسى حيث ارتباطها بمناطق الصدوع خاصة واجهة الصدع والتى تبدو فيه واجهة السلسلة شديدة الانحدار تزيد عن (٦٥°) ، وتظهرها الصورة رقم (٦٠) والتى تظهر الواجهة للسلسلة الفقارية فى منطقة منعطف نهرى ، وترتفع فيها الواجهه الى (٥٦٠م) فوق مستوى سطح وعلى الجانب الخلفى لها ، والتى تنحدر إنحدارا هينا نلاحظ القاطع يبدو أعلى مما يجاوره ، حيث تقطع المنطقة الروافد التى تبدوخانقية فى مجاريها كما فى الصورة رقم (٦١) فى منطقة وادى نبع .

٢- ظاهرة الأحواض الجبلية :-

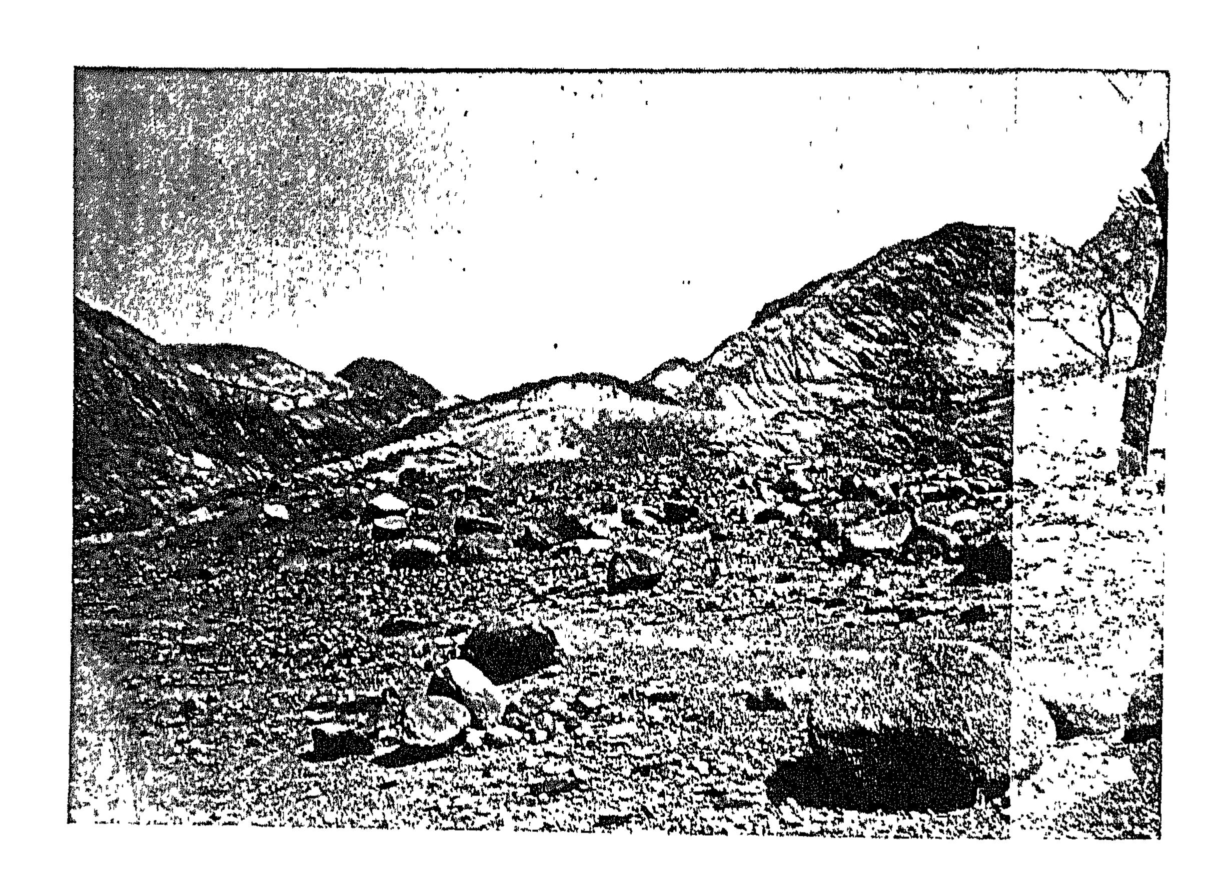
وهى أحواض داخلية تقع داخل الكتل الجبلية المحيطة بحوض وادى سدرى ، ومن خلال الدراسة الميدانية أمكن للطالب رؤية الأحواض ، وهى ثلاثة أحواض ويحيطها عدة جبال وهى مناطق منابع الأودية التى تصب بالمجرى الرئيسى ، وتراوحت مناسيب تلك الأحواض الجبلية الى (٧٢٠م) منطقة سهول دبيبة القدر (دبيبة القمر) فى منطقة شمال شرق الحوض ، و(٧٠٩ م) بسهول منطقة رملة الحمير فى المنطقة الشمالية من حوض وادى سدرى و(٢٨٣م) فى سهول منطقة فرش البجا فى وسط الحوض باتجاه الغرب .



صورة رقم (٥٩) قواطع من الانديزايت تقطع صخور الجابرو الحديث فى الجانب الخلفى لسلسلة فقارية جنوب شرق وادى البيرق (اتجاه التصوير ناحية الجنوب الشرقى)



صورة رقم (٦٠) واجهة احدى السلاسل الفقارية بالمجرى الرئيسى حيث تأثرها بالانكسارات عند نهاية أحد المنعطفات (اتجاه التصوير ناحية الجنوب الشرقى)



صورة رقم (٦١) جانب خلفى من ظهر السلسلة الفقارية بها قاطع بازلتى
بصخور الجرانيت بوادى أم أتميم (اتجاه التصوير ناحية الشمال)

وتعد منطقة سهول دبيبة القمر أكبرها مساحة حيث تمتد بين أقصى شرق الحوض من جهة الجنوب انى أقصى منطقة فى الشمال عند حافة جبل التيه ، وهى مستوية السطح تكثر بها نباتات كثيفة معتمدة على سقوط المطر ، وفيها يكون الوادى متعدد الاتجاهات وليس له مجرى ثابت بتلك المنطقة ، حيث يمتد إلى وادى أمليح ، ثم يأخذ مجراة الرئيسى فى الظهور بداية من منطقة بئر المعين والذى يقع بمروحة وادى أمليح ، ويبلغ مساحة تلك الأحواض الجبلية بالمنطقة (١١٥ كم٢) وتستمد مياهها من حافة جبل التيه ، وجبل فوقه ، ومنطقة جبل رقبة ، وتصرف مياهها فى أربعة أحواض لأودية وادى سدرى وهى الوديات الصغير ، والوديات الكبير ، والجزء الأدنى والأوسط من وادى غرابه ، ووادى ميرخه ، ويصبوا جميعا فى وادى (السيح – سدرى) وهو المجرى الرئيسى لوادى سدرى ويتميز هذا الحوض الجبلى باتساع نطاق مساحته وكذلك إتسام قاعه بالاستواء والانحدار البسيط الذى يبلغ (٣, ١°) فى منطقة حوض دبيبة القمر خلف هضبة جبل التية بينما بلغ معدل الانحدار فى منطقة سهل رملة الحمير (٠,٨) ويحدها جبل حمير (٨٩٠م) وجبل الغرابى (٩٩٣م) وهما المغذيان للروافد العليا لوادى ام ريجة ووادى الخميلة ، وهى منطقة ذات أهمية لكونها صالحة للزراعة بعد سقوط الأمطار بها وتزرع بالفعل محاصيل شتوية مثل الشعير وبعض الخضروات ذات العمر القصير بها ، وحيث تبدو تلك المنطقة كمراوح فيضية للروافد القادمة من حافة جبل الغرابى ، وجبل حمير وتبلغ مساحة المنطقة حوالى (٢٧كم٢) ، صورة رقم (٦٢) .

والمنطقة الثالثة من الأحواض الجبلية ، وهى أصغرهم تبلغ مساحتها (١٣,٧٥كم٢) ، وهى منطقة فرش البجا ، وتقع فى منتصف حوض وادى سدرى ، وهى منطقة إلتقاء مراوح فيضية متعددة وادى لبن ، ووادى المكتب ، ووادى نبع ، ووادى أظبئ ، ووادى السيح – سدرى المجرى الرئيسى وتبعد عن مصب وادى سدرى ب (٤٥كم) وهى ذات إنحدار يبلغ(٢,٥°)تقريبا ، والسبب فى تلك الزيادة نتيجة كثرة الارساب وتغير إتجاهه نظرا لاختلاف اتجاه مراوح تلك الأودية السابق ذكرها وتلك المنطقة يحيطها جبال شديدة الارتفاع مختلفة التكوين فمن ناحية الشرق نجد نطاق الصخور المتحولة من صخور النيس ، والميتادايورايت ، والشمال صخور جرانيتية دورة صهيرية ثالثة ، والجنوب والغرب صخور رسوبية من تكوينات الزمن الأول " حجر رملى " مكون أبوثورا " .

ويلاحظ أن هذه الأحواض خاصة حوض دبيبة القمر وسهل رملة الحمير تأخذ نمط توزيعى يتبع أو. يتفق مع خطوط الانكسارات الموازية لخليج السويس ، والذى يمتد من وادى الخميلة باتجاه الجنوب مرورا بوادى البيرق ووادى إمليح كحد غربى لتلك الأحواض الجبلية ، ثم يأخذ إتجاهه الى وادى فيران والذى حدده سابقا "حسان عوض" من خلال الخريطة المورفولوجية لشبة جزيرة سيناء ، ومن الملاحظ أن منطقة الأحواض الجبلية فى منطقة دبيبة القمر غنية بالرواسب العظيمة السمك التى تسمح بوجود خزانات مياه جوفية كما فى منطقة دلتا وادى أمليح حيث تكثر بها الآبار وتوجد بها المياه على عمق بسيط يتراوح ما بين (٢٠م الى ٢٥م) وقد قام الطالب أثناء زيارته الميدانية الثانية مع باحثين من معهد بحوث الصحراء بقياس ملوحة الآبار ودراسة المياه الجوفية بتلك المنطقة ودراسة النواحى الجيولوجية

صورة رقم (٦٢) الحوض الجبلى بمنطقة سهل رملة الحمير شمال الحوض
ويوجد بها بعض التلال المتأثرة بعوامل التعرية (اتجاه التصوير ناحية الشمال)

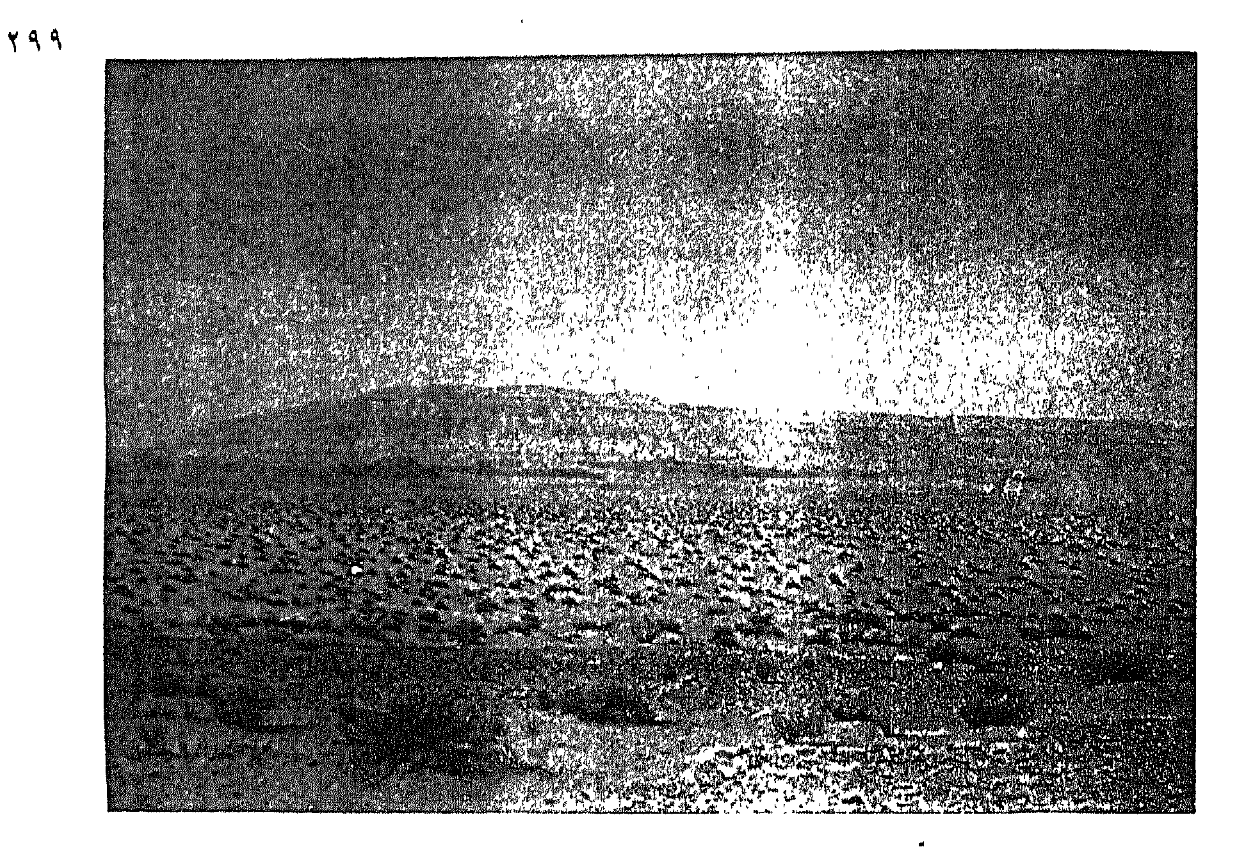
بحوض وادى سدرى وتأثيرها على المياه الجوفية بالحوض ، ومن خلال قياس نسبة ملوحة عدد من الآبار بأحواض المنابع العليا للحوض ، وهى مناطق صالحة للزراعة بتلك المنطقة حيث تتروح نسبة ملوحتها ما بين (٦٥٠-٩٠٠ جزء من المليون) ، وتعتبرهذه المنطقة غنية بالأعشاب الصحراوية والتى تساعد على إقامة حرفة الرعى بها خاصة منطقة دبيبة القمر ، ومنطقة سهل رملة الحمير ، وبالفعل إستغلت بعض المناطق خاصة الشمالية لإقامة زراعات محدودة من الشعير من قبل قبائل البدو بها .

٣- الحافات والجبهات والقمم الجرانيتية بالحوض :-

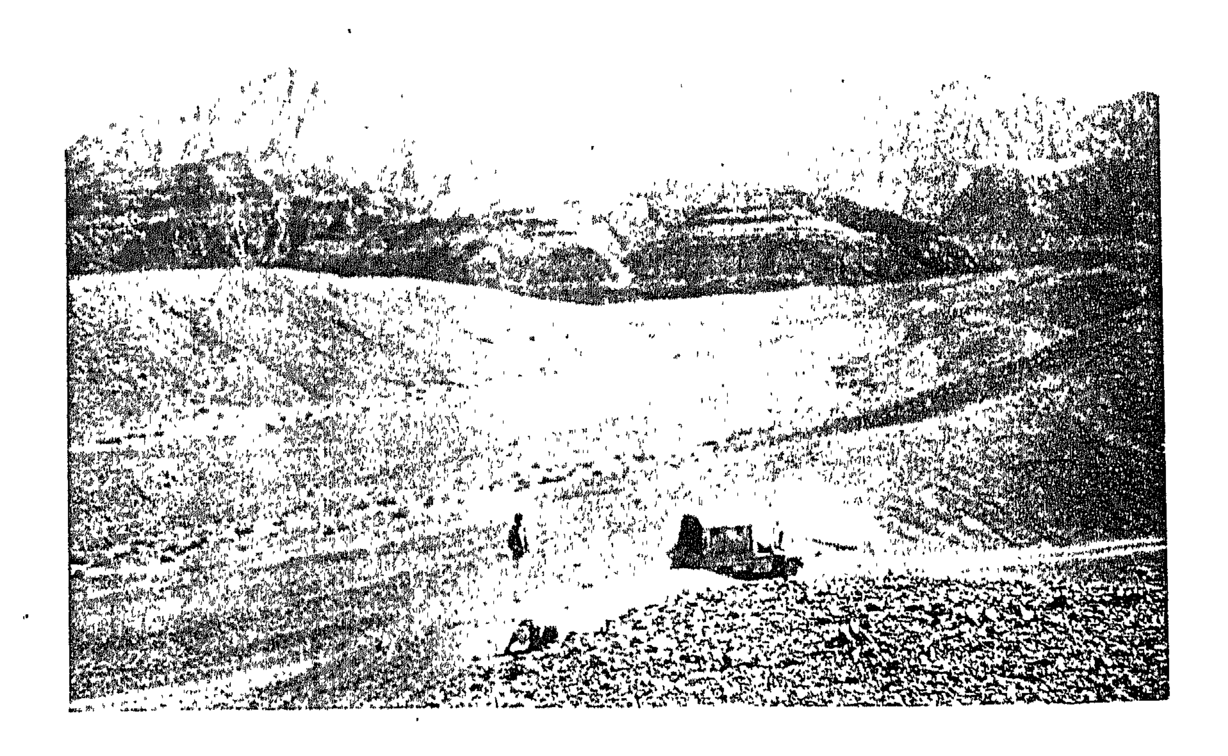
تعتبر الحافاتْ الجبلية سلاسل ممتدة كحدود طبيعية جبلية يتم على حدودها تقسيم المياة بين حوض وادى سدرى وأحواض أخرى ، سواء شرقا ، أو جنوبا ، أو شمالا ، أو شمال شرق الحوض ، مثل الحافة الشمالية الشرقية للحوض لمنطقة جبل التية ، والتى تبدو على هيئة كويستا تنحدر بحافة شديدة تصل الى (٦٥ْ) باتجاه وادى سدرى فى حين تنحدر باتجاع وادى العريش بانحدار هينا لا يزيد على درجتين ، وهى هضبة مستوية تتكون من الحجر الرملى ، ثم التكوينات الطباشيرية وتكوينات أخرى من الحجر الجيرى الأيوسينى ، وذلك فى منطقة حافة جبل التية وتكوينات تلك الحافة عكس تكوينات هضبة العجمة ، والتى تبدو صخور الكريتاسى ، والأيوسين ثم القاعدة من صخور الحجر الرملى ، وان كانت التعرية أزالت الكثير من تكوينات الأيوسين ، ويعتبر جبل التية متصل بهضبة العجمة فى منطقة وادى سدرى ، وهى تبدو بالنسبة لحوض وادى سدرى كحافة شرقية وشمالية شرقية متصلة لا يقطعها سوى وادى ميرخة الذى يتبع مجراه اتجاه عكس ميل الطبقات فقطع تلك المنطفة مكونا بذلك وادى خانقى فى مجراه الرئيسى حيث يبدو غائرا بين منطقة الهضاب ، (جودة حسنين جودة ، بدون تاريح ، ص ١٨٠) أما بالنسبة لروافده والتى تسير بطريقة شبة متوازية ، وتحصر فيما بينها هضيبات مستطيلة تمثل أراضى ما بين الأودية ويرى (حسان عوض) انها ذات نشأة انكسارية فهى تمثل انكسار عكسى ثم تطورت بفعل التعرية المائية الى واجهة الكوستا (جودة حسنين جودة ، بدون تاريخ ، ص ١٨٥ - ١٨٦) ، وتبدو حافة جبل التيه كحافة انكسارية تنحدر من واجهاتها الروافد العليا لأودية الوديات الصغير ، والوديات الكبير ، ووادى ميرخه ، وتلك الأودية عملت على تقطيع واجهة الكوستا بروافد غائرة خانقية بفعل المياه ، وساعدها على ذلك كثرة الفواصل ونفاذية الصخر كما تظهرها الصورة رقم (٦٣) .

وتظهر ايضا الحافة الجنوبية فى المنطقة الجنوبية من الحوض حيث منطقة تقسيم المياة مع وادى فيران فى منطقة جبل الشرائع جنوب الوادى ، وجبل أبو طريفية ، ومنطقة جبل القور جنوب وادى خريزة ، وكل تلك المناطق متأثرة بحركات انكسارية ، صورة (٦٤) .

ومن الملاحظ ان منطقة الحافات والجبهات تكثر بها ظاهرة السقوط والانزلاقات الصخرية نتيجة للحرارة الناتجة من احتكاك الصخور وتحركها أثناء فترة تكون الصدوع قديما ، وأيضا تحت تأثير الجاذبية الأرضية وعمليات التقويض وأنظمة الفواصل والشقوق .



صورة رقم (٦٣) حافة جبل التيه عند منطقة جبل رقبة بمنطقة شمال شرق الحوض
(اتجاه التصوير ناحية الشمال الشرقى)



صورة رقم (٦٤) الحافات والجبهات بمنطقة جنوب الحوض حيث تأثرها بالانكسارات بمنطقة جبل أقنة الشرائع (اتجاه التصوير ناحية الجنوبالشرقى)

ومن خلال ذلك يمكن أن يؤدى الى التغيير في درجة الانحدار فى منطقة جبهة الحافة ، وتنتشر بالحوض القمم الجرانيتية والتى تبدو على هيئة قباب ونجدها متأثرة بعوامل التعرية والتجوية نظرا لطبيعة التركيب المعدنى لصخور الجرانيت الخشنة الحبيبات ، والذى لا يبدى أى مقاومة لعوامل التعرية فيتقشر الصخر ، ويبدو على هيئة قباب ، ويساهم أيضا فى خلق تلك الظاهرة من القمم الجرانيتية أو ظاهرة القباب ويرجع لنظام البنية الجيولوجية حيث كثرة الفواصل والشقوق فى صخور الجرانيت صورة رقم (٦٥ ،٦٦) .

صورة رقم (٦٥) ظاهرة القمم الجرانيتية وتأثرها بعوامل التعرية والتجوية فتعمل على تقشرها وسقوطها على جوانب منحدرات القمم (اتجاه التصوير ناحية الجنوب)

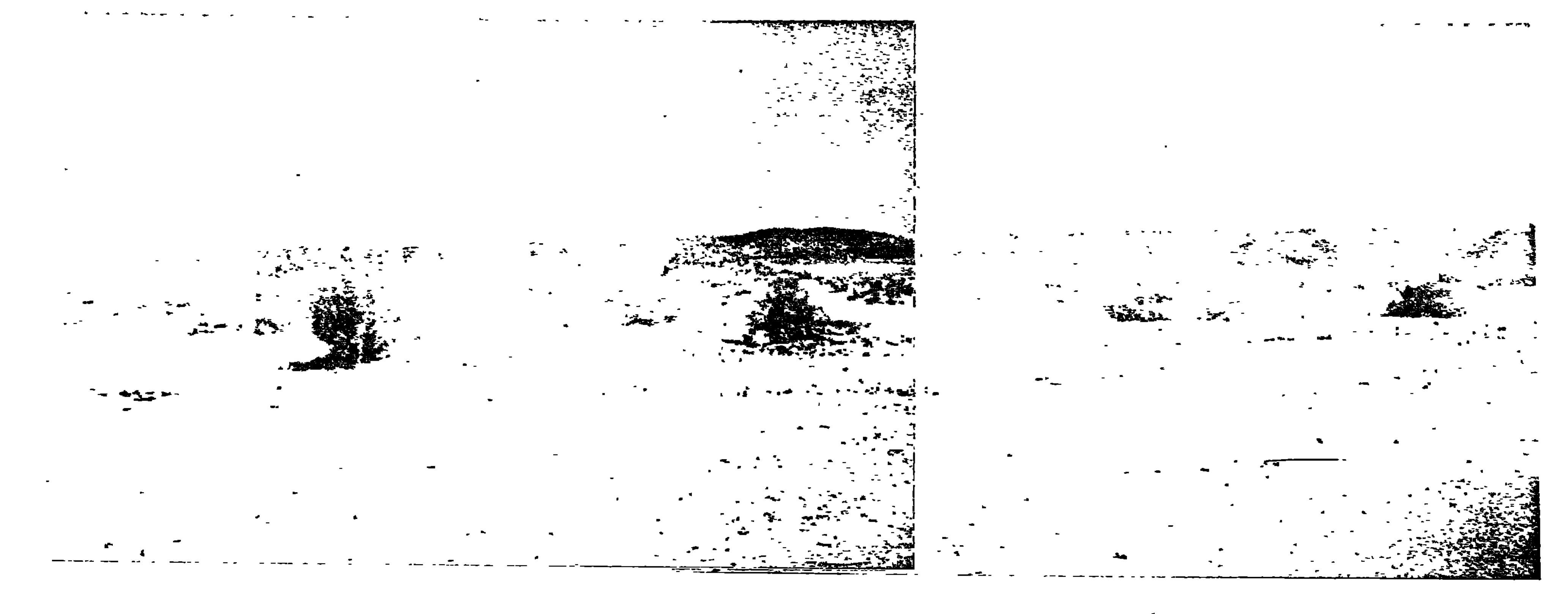
صورة رقم (٦٦) لاحظ وجود قمتين من الجرانيت على هيئة قباب فى وادى أم أتميم رافد المجرى الرئيسى بوادى سدرى (اتجاه التصوير ناحية الشمال)

ثانيا : ظاهرات تحاتية

١- أسطح التعرية :

تعتبر أسطح التعرية إحدى الظاهرات الجيومورفولوجية الهامة على سطح الارض حيث كونها تفيد من خلال درستها إعادة بناء وتصور التعاقب التحاتى للمنطقة ، (Small , 1980 , p. 248) ، وتمثل المنابع العليا للحوض وأراضى ما بين الأودية مناطق سوتها عوامل التعرية ، وأصبحت شديدة التقطع ، ويلاحظ ارتباط أسطح التعرية بوادى سدرى بنوعية الصخور المشكلة للحوض ، ومن خلال الخريطة الجيومورفولوجية لحوض وادى سدرى شكل رقم (٧٢) أمكن تحديد عددا من أسطح التعرية التى تنتشر فى جميع أنحاء الحوض ، وأغلبها ارتبط بالصخور الرسوبية التى تمثل النسبة الغالبة للتكوينات الجيولوجية بمنطقة الدراسة ، وهناك أيضا أسطح تعرية ارتبط وجودها بصخور نارية ، ومتحولة بذات الحوض نفسه ، حيث التكوينات النارية والمتحولة ارتبطت بالقطاع الأوسط من الحوض ، ولما كانت أسطح التعرية هذه ذات أهمية من حيث كونها تمثل أحد مظاهر سطح الأرض الغير مكتملة النضج ، فانه يبدو وكأنها تمثل نوعا من أسطح التحات ، والتى تنتمى الى دورة تحاتية سابقة وليست الدورة الحالية ، يتبين أن أسطح التعرية بحوض وادى سدرى وروافده عبارة عن مناطق مستوية أو شبه مستوية وإن كانت تتراوح فى درجات انحدارها للمناطق للتى تمثل أسطحها ما بين (صفر° ، ٦°درجات) تقريبا حيث تتميز بالاستواء النسبى ، وضعف التضرس لهذه السطوح ، ونجدها مقطعة بعدد من المجا رى المائية الضحلة شبه المتوازية تقريبا ، والتى تتغطى قيعانها بفرشات ارسابية ضحلة ، ومتوسطة الخشونة الى ناعمة ، وهى فى جملتها رواسب نهرية وان كان أشكال رواسبها المستديرة وشبة المستديرة تبرهن على ان التعرية النهرية مسئولة عن نشأتها ، وتظهر مناطق أسطح التعرية فى حوض وادى سدرى فى منطقة الصخور الرسوبية بالقطاع الأدنى لوادى سدرى فى المنطقةالواقعة ما بين وادى وثر ، ووادى خريزة ، وهى منطقة ترتبط بتكوينات الميوسين الأوسط (تكوين كريم) ومنطقة جبل أبو علاقة ، وهى منطقة فاصلة ما بين وادى أظبئ التابع للمجرى الرئيسى ووادى خريزة حيث تبدو بها المجارى المائية عميقة وغائرة بين مناطق أسطح التعرية صورة رقم (٦٧) وتبدو فى منطقة وادى فرش الغزلان بالجانب الشمالى الغربى للحوض حيث امتداد تكوينات الميوسين أما فى منطقة الصخور النارية وخاصة صخور الجرانيت الحديثة تبدو واضحة فى منطقة المنابع العليا لوادى قينيا ، حيث تقع بين وادى لبن رافد المجرى الرئيسى ، ووادى قينيا ، حيث تقع فى منطقة المنابع العليا لكليهما ، وكذلك فى منطقة المنابع العليا ، والقطاع الأدنى لواديا غرابة وامليح حيث تكوزينات الحجر الرملى والمتداخل معه صخور الجرانيت ، وفيها تبدو المنطقة كأرض منخفضة التضاريس وذات تقاسيم مياه عريضة ، ومرتفعات طولية خفيفة الانحدار ، تفصل الأودية النهرية العريضة الاتساع لمجاريها بعضها عن بعض ، صورة رقم (٦٨) ونجدها أيضا بمنطقة الصخور المتحولة فى شمال وادى أم جراف ، ووادى الخميلة ، ومنطقة جبل حتمى ، وفرش أبو علقة فى

صورة رقم (٦٧) مناطق أسطح التعرية بمنطقة وادى أظبيء
(إتجاه التصوير ناحية الشرق)



صورة رقم (٦٨) بقايا لأسطح تعرية بمنطقة وادى غرابة

(إتجاه التصوير ناحية الجنوب)

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

صخور النيس ، ومن خلال تلك الدراسة يصبح من الصعب بالرغم ما توافر من خرائط طبوغرافية ، وجيولوجية ، ودراسة ميدانية ، بأن يصل الى دراسة تجزم بأصل هذه الأسطح ، ومستوياتها ، الا أن الدراسة تعد نوعا من الاشارة الى وجود مثل تلك الأسطح ومن خلال دراسة كلا من بارتوف وجرافنكل ، (Garfunkel & partov , 1977 , p. 43) لتكتونية خليج السويس من حيث التكوين وهو الاقليم الأكبر الذى يضم حوض وادى سدرى ، وقد أرجع تكوينه الى أواخر عصرالأيوسين ، وبداية الميوسين (٣٧ – ٤٠ مليون سنة) حيث أكد أن معظم التراكيب البنيوية لخليج السويس لم تحدث الا ما بعد غزو المياه فى زمن الميوسين وذلك من ٢٠ مليون سنة .

ومن هنا يلاحظ أن عوامل التأثيرالخارجى على حوض وادى سدرى قد مارست دورها بعد عملية الطغيان البحرى لسطح الحوض حيث كشفت عن صخور القاعدة وما كان يعلوها من صخور رسوبية لصخور ما قبل الكامبرى ، وحتى زمن الأيوسين الأعلى ، والتى نجحت عوامل التعرية فى ازالتها .

وعن العلاقة بين تلك الأسطح ومستوى سطح البحر فى العصور الجيولوجية خاصة عصرى البلايوسين والبلايستوسين ونظرا لما هو معروف عن مستوى سطح البحر خلال البلايوسين الذى كان يماثل نظيره الحالى (Issawi, 1981 , p. 40) بينما عصر البلايستوسين والذى كان يعلو المستوى الحالى بما يتراوح بين (١٢٠ ، ١٨٠متر) وفى ضوء المستويات الحالية لتلك الأسطح والتى تتراوح ما بين (٢٢٥ ، ١٦٠٠متر) فوق مستوى سطح البحر الحالى ، فانه يرجح أنها كانت أرضاً يابسة خلال العصرين السابقين ، ومنطقة الدراسة تقع ضمن النطاق الصحراوى للعالم الاسلامى ، وحيث تميزها فى الفترات السابقة بزيادة كمية التساقط عن مقدار البخر ، فأدت الى زيادة كمية الجريان السطحى مما سهل عملية التعرية النهرية ونحت الصخور بكافة أنواعها فى منطقة حوض وادى سدرى ، وقد ذكر (جودة حسنين جودة ،١٩٨٥ ص ٧٨) ان عصر البلايستوسين قد ظهر فى الصحارى الاسلامية كعصر من نوع خاص مغاير من وجهة الرطوبة بين عصر البلايوسين من قبله ، وعصر الهولوسين من بعده لكن هذا الاختلاف بالنسبة للعصر الذى سبقه والعصر الذى لحقه ينقلب من الشمال نحو الجنوب ، ففى الهامش الصحراوى الشمالى يتميز البلايستوسين بحدوث تتابع منظوم من عدد الفترات الرطبة بين فترات تكاد تكون جافة تماماً فى البلايوسين والهولوسين ، وفى الهامش الجنوبى يصبح البلايستوسين بمثابة عصر جاف بين فترات رطبة واضحه من قبله ، ومن بعده ويتضح من ذلك ان المناخ السائد فى تلك الفترة كان أحد الأسباب فى ظهور تلك الأسطح المعراه حيث غزارة المياه وكثرة الجريان السطحى فى صورة أودية نهرية تنحت فى الصخور وترسب فى مناطق اخرى .

ويرى "ديفيز" ان أسطح التعرية تقل مع كثافة شبكة التصريف والعكس صحيح ، ويرى ايضا ان الوقت اللازم لتكوين السهل التحاتى الكامل النضج يتطلب فترة زمنية تتراوح ما بين (٢٠-٢٠٠ مليون سنة) ، ويتضح مما سبق ذكره بأنه قد أتيحت الفرصة من حيث الوقت وعوامل المناخ المناسبة لتكوين مثل تلك الأسطح المعراه .

٢- شبكة الأودية :-

تمثل شبكة الأودية أبرز المظاهر الجيومورفولوجية والتى تظهرها الخريطـــة الجيومورفولوجيـــة للحوض ، وكذلك شبكة التصريف ككل لحوض وادى سدرى .

ومن خلال هذه الشبكة التى تظهر الاختلافات فى الخصائص المورفومترية داخل الحوض كما تناولتـها سابقا ، وهذه الشبكة هى نتاج لاتحاد روافد غرابه ، ووادى ميرخة اللذان ينبعان أحدهما وهو الأول من ناحية الجنوب الشرقى ، والآخرمن ناحية الشمال الشرقى ليضعوا بدورهم وادى سدرى الذى يسمى بعد اتحادهم (السيح - سدرى) ووادى سدرى بدوره يرفد العديد من الروافد مثل أودية إمليح ، والوديـــات الصغير ، والوديات الكبير ، والبيرق ، وخريزة وغيرها ، وينحدر الوادى وأودية روافده باتجاه ناحيـــة الغرب ، وخاصة المجرى الرئيسى ليصل فى النهاية الى خليج السويس من خلال دلتا كبيرة فى منطقـة نهاية سهل المرخا ، ويلاحظ أن مجارى الاودية فى مجملها تتميز بالاتساع والضيق فنلاحظ اتســـاعها فى المنطقة الرسوبية فى القطاع الادنى من الحوض ، وكذلك النطاق الاعلى ، بينما القطـــاع الاوســط يتميز بالضيق ، حيث لا يتعدى اتساعه فى بعض الاحيان الى (٢٥متر) ، وان المجرى الرئيسى فـــى مجمله يتراوح اتساعة ما بين (١٥٠ ، ٤٥٠ متر) فى حين أحواض الروافد تقل عن المجرى الرئيسى ، وقد بلغ معدل انحدار الوادى (٠,٠٢١) بدرجة انحدار (١،٢°) وقد اسهمت المياه الجارية بالنصيب الأكـبر فى تشكيل وتكوين الحوض ، وتشكيل ما به من ظاهرات السطح ، وان كنا لانبخس أو نقلل مـــن دور عوامل اخرى ساهمت فى ذلك التشكيل ، كفعل الرياح والتجوية السائدة بالحوض ، وعمليـــات تحــرك المواد فوق منحدرات جوانب الأودية ، وأراضى ما بين الاودية ، وتشكلت الظاهرات بفعـــل العوامــل السابقة ، وان كانت لطبيعة التكوين الليثولوجى للصخور والاوضاع البنيوية دورها ، فيلاحظ ان العديـد من الاودية تأثرت فى شكل امتدادها واتجاهها بالخصائص البنيوية وكذلك شكل الشبكة ونمط التصريف بها وكثافتها ، وكل يعود الى الخصائص الليثولوجية للصخور والاوضاع البنيوية ، ومن خلال شـــبكة الاودية سوف نتعرف على العديد من الظاهرات الجيومورفولوجية بشبكة التصريف وأهمها :-

أ- الخصائص الشكلية للقطاعات العرضية .

ب- الخوانق النهرية .

جـ- نقط التجديد .

د- ظاهرة الاسر النهرى .

هـ- المنعطفات النهرية .

و- الجزر الصخرية والرسوبية .

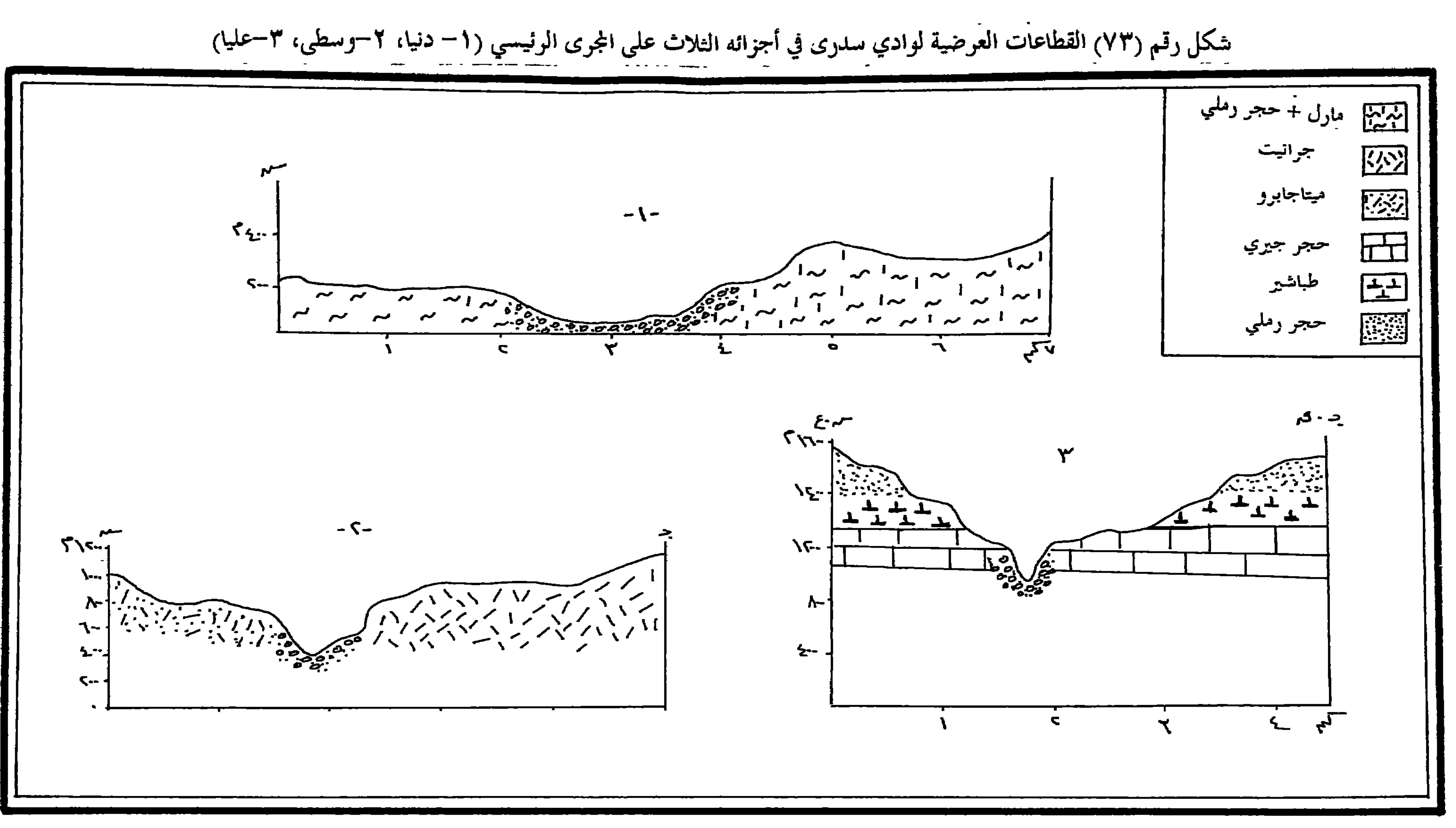
وسوف نتناول كل على حدة لاظهار الملامح العامة لكل ظاهرة :-

أ- الخصائص الشكلية للقطاعات العرضية لوادى سدرى:-

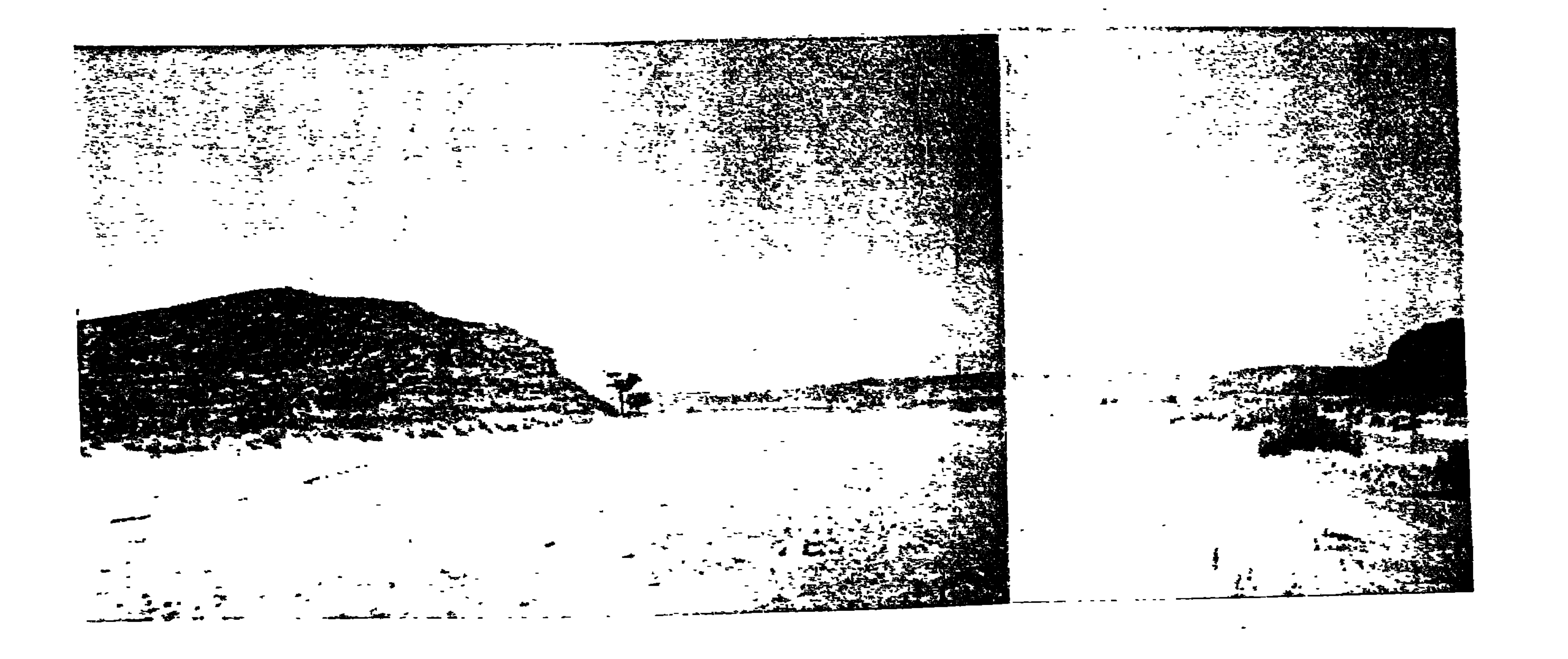
١- الاشكال المختلفة للقطاعات العرضية لمجرى وادى سدرى واحواض روافده وجد اختلاف فى شكل القطاع على طول المجارى ، وهذا يعكس التباين فى نوع الصخور وخصائصها الليثولوجية والبنيوية ، وتأثير التعرية فيها ، فأغلب القطاعات تتخذ شكلا يماثل حرف (U) ، ويبدو قاعه عميق والجوانب تتخذ زوايا مختلفة الانحدار وأحيانا تبدو غير متماثلة فى جوانبها كما فى القطاع الادنى لوادى سدرى كما فى الشكل رقم (٧٣) ، قطاع (١) ، صورة رقم (٦٩) ، وهذا راجع الى التباين فى ليثولوجية الصخور على جانبى المجرى ، حيث تكوينات الحجر الرملى والمارل المسيطر على الجزء الادنى فمن السهل أن تلعب التعرية المائية دورها فى عمليات النحت ونقل المفتتات وارسابها فى المروحة الفيضية للوادى - ونلاحظ العكس فى القطاع الأوسط حيث صخور القاعدة المتمثلة فى صخور النيس المتحولة وصخور الجرانيت الشديدة الصلابة فنجد النمجرى المائى يتخذ شكل على حرف (V) منفرج الزاوية والتى يوضحها الشكل (٧٣) قطاع (٢) (القطاع الأوسط) حيث يبدو اع المجرى والتى تبدو كمنطقة صحراء حجرية ، ولكن بفعل المياه الجارية أصبحت مغطاه بجلاميد وحصى منه ما هو مدبب وآخر شبه مستدير كما فى الشكل السابق ، فيبدو على شكل حرف (V) شديد الانحدار فى جوانبه .
وهذا يعود الى ان النهر مازال فى بداية تكوينة ، حيث يغلب النحت الرأسى عن النحت الأفقى ، وتتمثل صخور المنابع فى تكوينات مختلفة من الحجر الرملى ، والحجر الجيرى الطباشيرى فى منطقة جبل التية .

ومن القطاعات الثلاث للمجرى الرئيسى لوادى سدرى يتضح أنها فى الغالب تتخذ شكلا يماثل الحرف (U) ذات القاع العميق المستوى ولقد أوضحت دراسة (Gviritznam , 1976 , pp. 364 - 372) التى اجريت على البقايا الحفرية لخط الثلج الدائم خلال فترة الفورم (wuerm) الاخيرة انه كان لا يعلو عن (٢٤٠٠م) مما كان يسمح بتراكم سمك كبير مما أدى إلى خروج الاودية بهذا الشكل الذى يبدو قاعه على هيئة حرف (U) وقد أشار فى دراسته أن منطقة جبال جنوب سيناء المرتفعة شهدت نوع من التساقط غير المشكوك فى صحته ، ومنطقة الدراسة تقع ضمن النطاق المرتفع فى جنوب سيناء ، وتحمل بين خصائصها أشكال دقيقة تشير إلى هذا التأثير ، وتؤكد أشكال القطاعات العرضية للاودية التى تتخذ شكل حرف (U) المعمق وهناك أراء أخرى تعتبراكثر قبولا غير السابق ، فعملية التساقط الثلجى لم تكن كثيرة لكى تساعد فى تكوين أودية جليدية ، بل ان الاودية الرئيسية تأثرت بانخفاض مستوى القاعدة أثناء الفترات الجليدية ومن ثم حفرت أوديتها إلى مناسيب أعمق مما هى عليه ، ثم حدث ارتفاع لها بعد عملية ردمها من خلال الرواسب التى نقلتها المياه من الأودية التى تصب فى المجارى الرئيسية ، ولذلك نجد استواء قيعان الاودية بفعل عمليات الارسابات المتكررة للوادى والمجرى ابان فترة لجفاف الناتج عن تغير الظروف المناخية نحو الجفاف ، وأظهرت شكل القطاعات الثلاثة لوادى سدرى على عدم تماثل الانحدارات على جانبى الوادى ، وهذا يرجع الى الاختلافات الليثولوجية التى

شكل رقم (٧٣) القطاعات العرضية لوادي سدرى في أجزائه الثلاث على المجرى الرئيسي (١– دنيا، ٢–وسطى، ٣–عليا)



(١) المصدر: من عمل الطالب إعتمادا على الدراسة الميدانية والخرائط الطبوغرافية والكنتورية ١:٥٠٠٠٠



صورة رقم (٦٩) مخرج وادى سدرى عند منطقة جبل أبو علقة

(إتجاه التصوير ناحية الغرب)

تربط بنوعية الصخور أو ما تبدو به من استجابه لعوامل التعرية ، وأيضا يمكن أن يرجع لميل الطبقات أو يكون مرتبطا بنظم الفواصل أو الظروف البنيوية .

- **الخصائص الشكلية للقطاعات العرضية لبعض الروافد الرئيسية :**

يتضح من خلال دراسة أشكال القطاعات لوادى خريزة ، شكل رقم (٧٤) نجد تباين فى شكل وانحدارات الجوانب على طول القطاعات الثلاث للمجرى ، وتظهر القطاعات قليلة الانحدارات فى القطاع الادنى والاوسط ، ويرجع الى تكوينات المارل الميوسينى والتداخل معة الحجر الرملى مما أدى لسهولة تعريتة ، والتالى اذدياد المجرى فى اتساعة حيث عمليات النحت الافقى تكون اكثر من عمليات النحت الرأ سى ، وبالتالى اتساع مجراه ونلاحظ تناظر جانبى الوادى وسيادة نوع واحد من الصخور ومن الواضح أن القطاع العرضى للوادى كما قلنا سابقا يميل الى الاتساع وتقل شدة انحدار جوانبة مع الاتجاه نحو مصباتها ، بينما نجد عدم تناظر جانبى الوادى فى قطاعة الأعلى والتى يبدو فيها الوادى على شكل حرف (V) شديد الانحدار فى جوانبه ، القطاع رقم (٣) ، وتتسم قطاعات وادى قينبا ، شكل (٧٥) بشدة انحدارها خاصة فى القطاع الاعلى حيث تتصل بقيعان الاودية على هيئة جرف شديد الانحدار يصل الى(٤٥°)خاصة الجبهات وتنتشر الرواسب من صخور الجرانيت الحديث وتبدو على هيئة كتل كبيرة تصل الى متر ونصف أحيانا وتبدو على شكل حرف (V) شديد الانحدار من جوانبة ويرجع الىشدة وصلابه صخور الجرانيت بينما نجد القطاع الاوسط والادنى ، متناظرين فى جوانب انحدارتها وان كانت متوسطة الانحدار حيث نجد صخور الحجر الرملى تنتشر فى القطاع الادنى والاوسط من الوادى على جانبه الايسر ، وتكون أقل حده فى ارتفاعاتها عن الجرانيت .

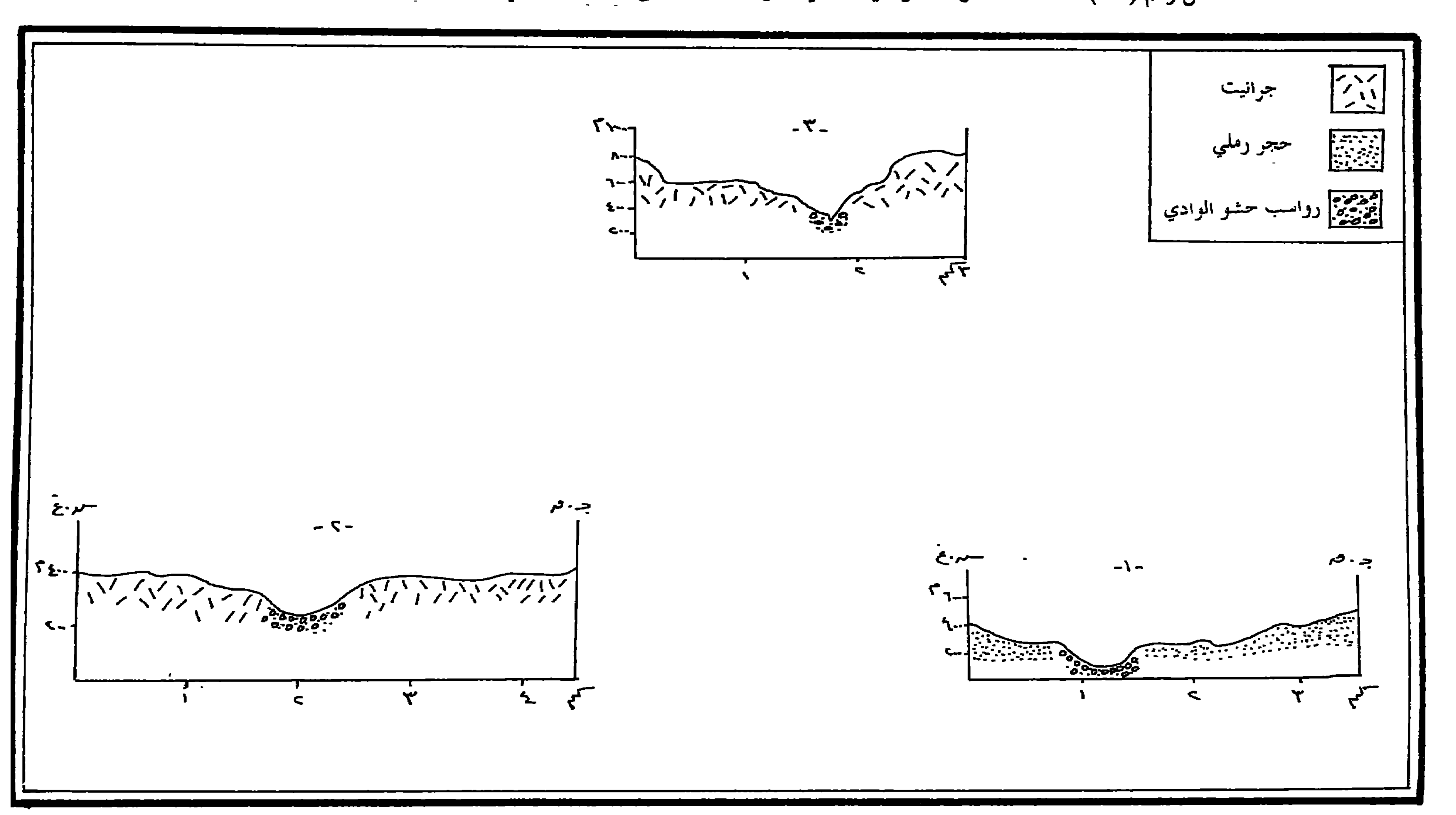
يتضح من دراسة قطاعات الوادى الكتب شكل (٧٦) تأثر الحوض الرئيسى باختلاف التكوينات الجيولوجية على جانبى المجرى الرئيسى ، فنجد فى الجانب الايسر من المجرى تكوينات صخور النيس المتحوله ، وهى صخور شديدة الصلابه بالمقارنه بالجانب الايمن حيث صخور الحجر الرملى على طول الوادى ، وهذا الجانب كان للتعريه دورها المؤثر فى جعل انحدارات جوانبه بسيطه الانحدار عكس الجانب الايسر ، والذى يوضحه القطاع رقم (٣) للقطاع الاوسط من الوادى والتى تتكون من صخور النيس ، تأخذ شكل الانحدار الشديد ويتسم قاع المجرى على طول قطاعاته الثلاث باتساعه واتخاذه حرف (V) المنفرج ، وان كان الوادى فى طريقه لعملية أسر نهرى لوادى المكتب رافد وادى فيران حيث اتساع منابعه وظهور عمليه تعميق لمجراه فى قطاعه الاعلى واتضح ذلك من خلال الدراسة الميدانية ، ومن فحص الصور الجويه ، والخرائط الطبوغرافية ، وظهور الاودية المعقوفة فى منابعه العليا ، وعمليات النحت التراجعى التى تقوم بها الروافد العليا للوادى باتجاه وادى الكتب رافد فيران .

- أظهرت القطاعات الثلاثه لوادى نبع شكل (٧٧) التماثل الواضح فى جوانب منحداراتها وهذا يرجع الى وحدة الصخور على جانبى المجرى على طول قطاعاته الثلاث حيث صخور النيس المتحول من

شكل رقم (٧٤) القطاعات العرضية لوادي خريزة في أجزائه الثلاث على المجرى الرئيسي (١– دنيا، ٢–وسطى، ٣–عليا) (١)

(١) المصدر: من عمل الطالب إعتمادا على الدراسة الميدانية والخرائط الطبوغرافية والكنتورية ١:٥٠٠٠٠

شكل رقم (٧٥) القطاعات العرضية لوادي قينيا في أجزائه الثلاث على المجرى الرئيسي (١– دنيا، ٢–وسطى، ٣–عليا) (١)



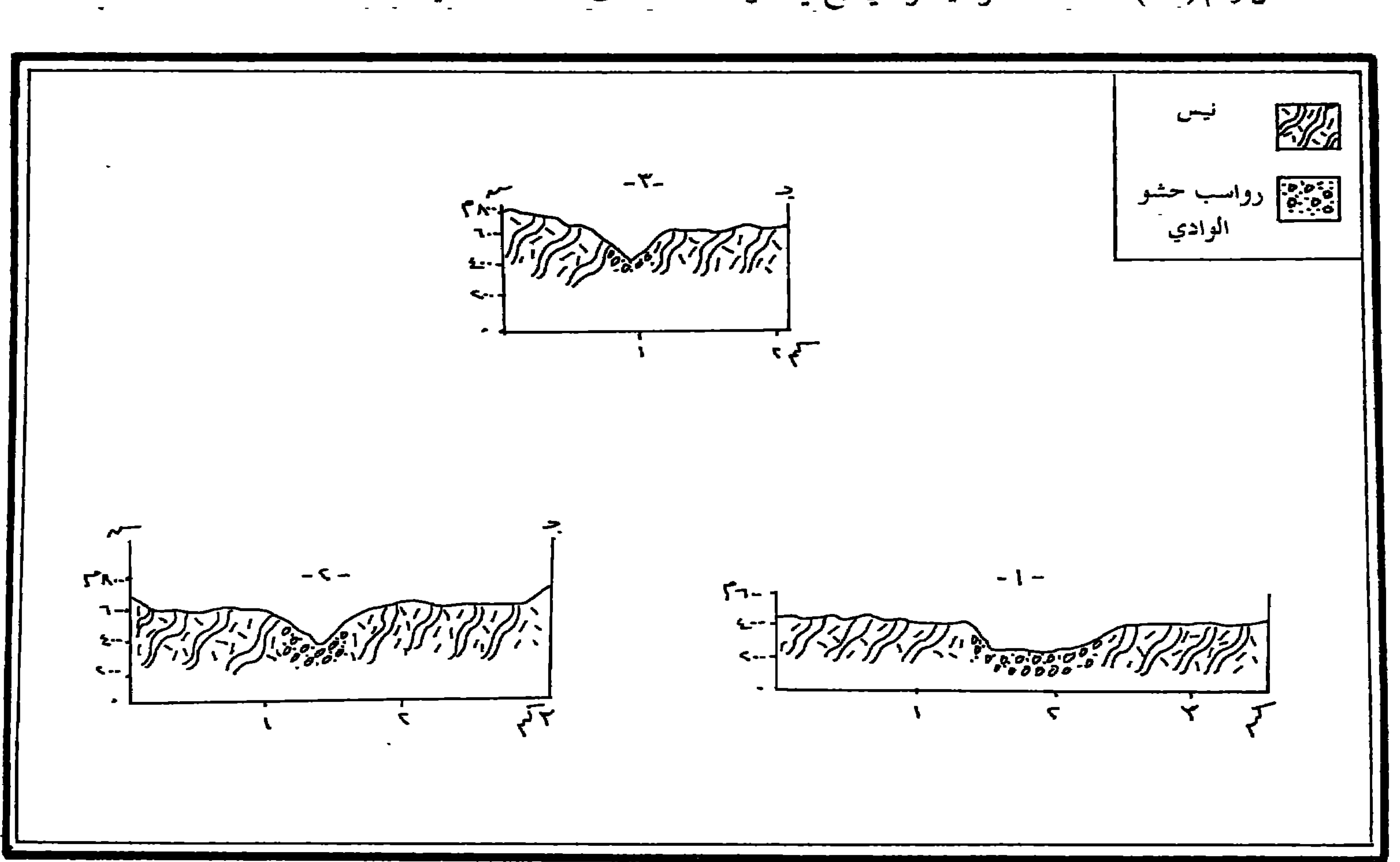
(١)المصدر: من عمل الطالب إعتمادا على الدراسة الميدانية والخرائط الطبوغرافية والكنتورية ١:٥٠٠٠٠

شكل رقم (٧٦) القطاعات العرضية لوادي المكتب في أجزائه الثلاث على المجرى الرئيسي (١– دنيا، ٢–وسطى، ٣–عليا) (١)

جرانيت
نيس
حجر رملي
رواسب حشو الوادي

(١)المصدر: من عمل الطالب إعتمادا على الدراسة الميدانية والخرائط الطبوغرافية والكنتورية ١:٥٠٠٠٠

شكل رقم (٧٧) القطاعات العرضية لوادي نبع في أجزائه الثلاث على المجرى الرئيسي (١- دنيا، ٢-وسطى، ٣-عليا) (١)



(١)المصدر: من عمل الطالب إعتمادا على الدراسة الميدانية والخرائط الطبوغرافية والكنتورية ١:٥٠٠٠٠

النسى البيوتايت ، والهورنبلند والذى يبدى مقاومة لعوامل التعرية ، ويتخذ الوادى شكل حرف (V) على طول قطاعه الاعلى والاوسط بينما الادنى والتى يبدى انخفاضا فى شدة منحداراته بسبب عمليات النحت الجانبى لمنحداراته ، والمروحة الفيضية لوادى نبع شديدة الأنحدار حيث يصب الوادى فى منطقة فرش البجا ، وكما يبدو كوادى معلق .

- يبدو القطاع الأدنى لوادى ام جراف بعدم تماثل منحدراته نظرا لاختلاف تكوينات منحدراته ، فنجد صخور النيس وهى الغالبة من حوض وادى ام جراف وصخور الجرانيت الأحمر دقيقة الحبيبات فمن ثم اختلفت المقاومة النسبية التى تعكسها صخور الجانبين ، وذلك نجده فى القطاع الأدنى والأوسط من المجرى شكل رقم (٧٨) صورة رقم (٧٠) بينما قطاعه الأعلى والذى يبدو فيه الوادى خانقى شديد الانحدار فى جوانبه وتصل درجة انحداره الى أقصى من (٧٠°) وتكثر به الرواسب الكبيرة الحجم ، والتى لعبت التعرية المائية والعوامل البنيوية دورها فى كثرتها فى المنابع العليا كما فى الصورة (٧١) وظهور عدم التماثل فى شكل جوانب القطاعات الثلاث لوادى البيرق شكل (٧٩) حيث يجرى مجراه فوق صخور الميتادايورايت المتحولة ، وتبدو جوانبه شديدة الانحدار وذلك يعود لتأثر المجرى بالانكسارات التى عكست شكل جوانبه والتى تبدو كجروف شديدة الانحدار تصل درجة انحدارها الى (٦٥°) وتتميز صخور الميتادايورايت بكثرة الفواصل بها ويبدو المجرى عند المنابع مثل الخانق شديد الانحدار ويمتد المجرى بشكل شبه عمودى باتجاه من الجنوب الى الشمال ليصب فى وادى سدرى المجرى الرئيسى ، وهذا يرجع الى الانكسار الطولى .

- يتضح من شكل القطاعات الثلاث لوادى الوديات الصغير شكل (٨٠) إستواء قاعه وإنخفاض إنحدارات جوانبه حيث يجرى المجرى فى منطقة دبيبة القمر ، والتى تبدو كسهل فسيح ، ويلاحظ تماثل جوانب المنحدر فى القطاع الأدنى والأوسط والذى لا يزيد درجه إنحدارهما عن (٢°) ويتكون صخوره من الحجر الرملى بينما القطاع الأعلى هو الذى يخترق منطقة جبل التية التى تبدو كحافة كويستا شديدة الانحدار ، ويلاحظ زيادة عملية النحت الرأسى على الجانب فتبدو الانحدارات شديدة ، ويقطع المجرى صخور الحجر الجيرى الطباشيرى ، والأيوسينى ، قطاع رقم (٣) وفى النهاية نجد أن القطاعات العرضية التى إتخذت فى عدد من حوض الروافد تبرز مظهرا عاما لشكل المجرى وجوانبه حيث يغلب عليها الاتساع فى مجراها بالاتجاه نحو المصبات والعكس بالاتجاه ناحية ، المنابع وتبدو جوانبها فى الصخور الرسوبية متوسطة الانحدار بنما الصخور النارية والمتحولة فتبدو شديدة الانحدار كأنها جروف رأسية ، وتظهر قيعان تلك الأودية على شكل حرف (U) منفرج بينما المنابع تبدو كحرف (V) شديد الانحدار فى جوانبه .

شكل رقم (٧٨)القطاعات العرضية لوادي أم جراف في أجزائه الثلاث على المجرى الرئيسي (١–دنيا،٢–وسطى،٣–عليا) (١)

جرانيت

نيس

حجر رملي

رواسب حشو الوادي

-٣-

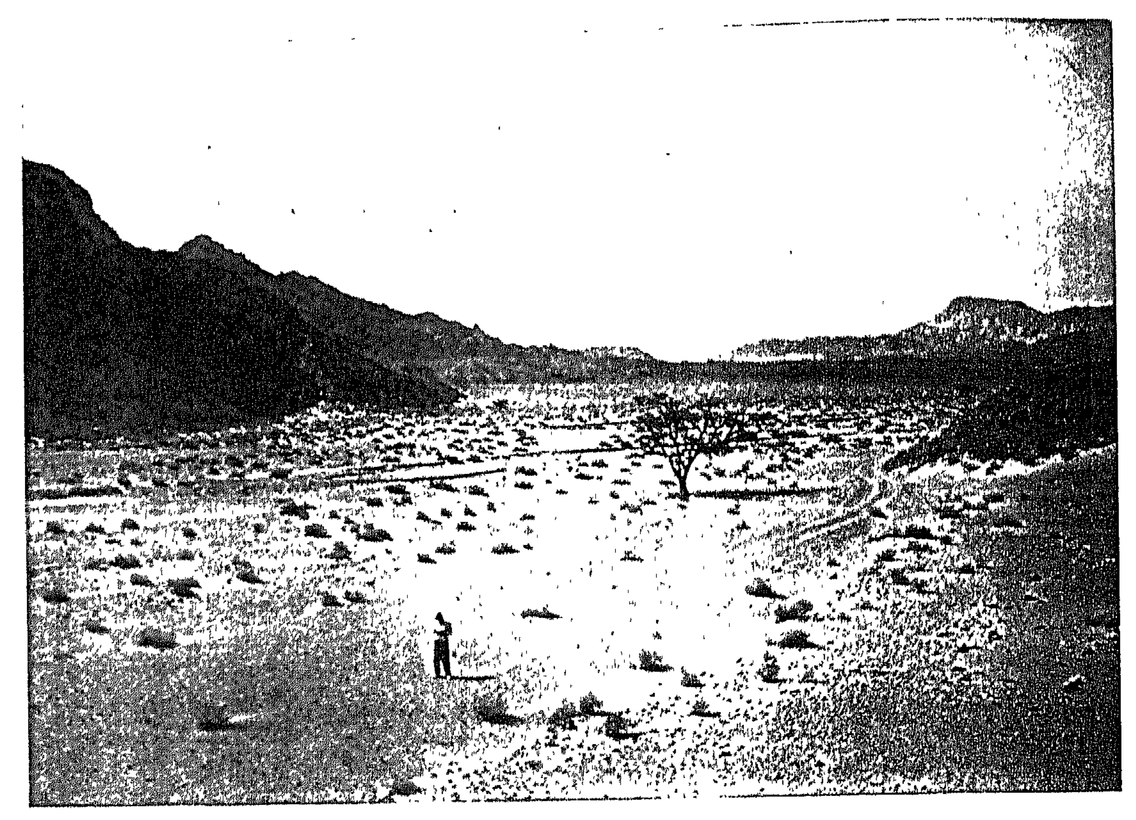
-١-

-٢-

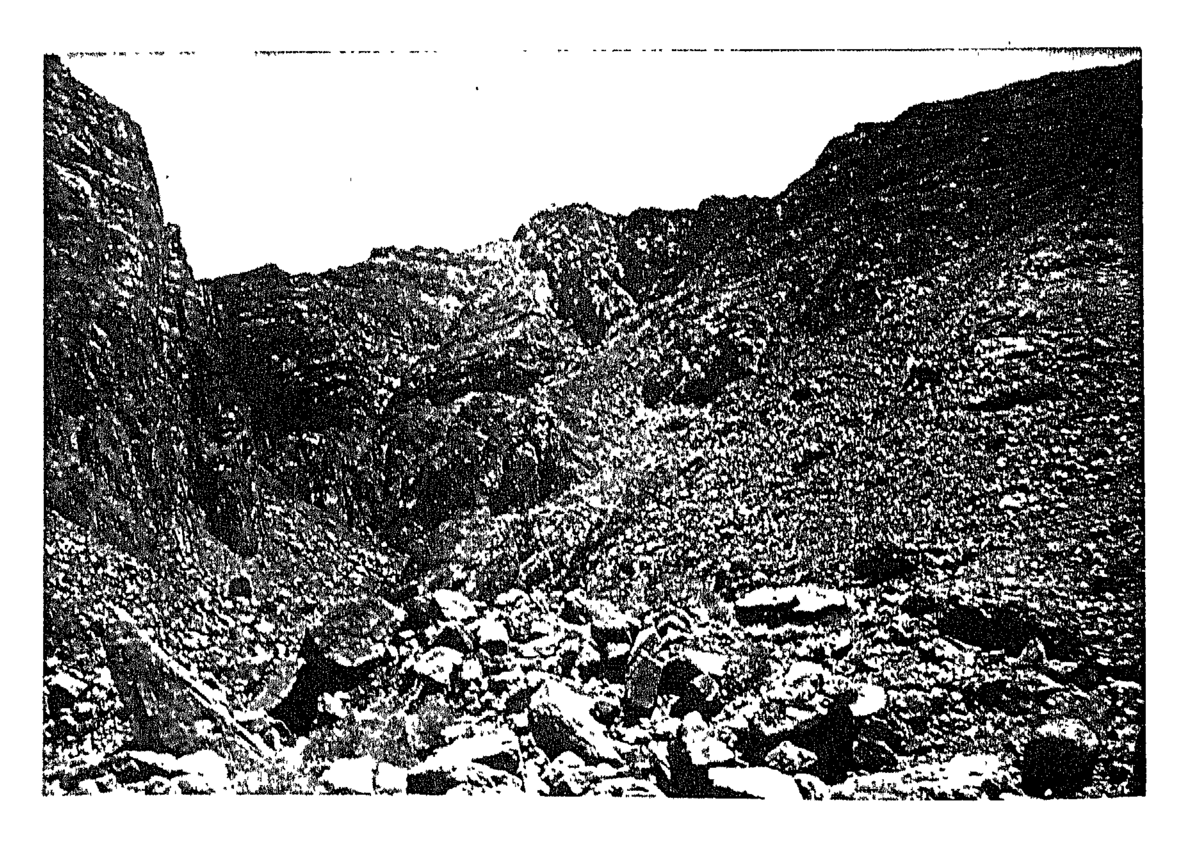
غ

ق

(١)المصدر: من عمل الطالب إعتمادا على الدراسة الميدانية والخرائط الطبوغرافية والكنتورية ١:٥٠٠٠٠

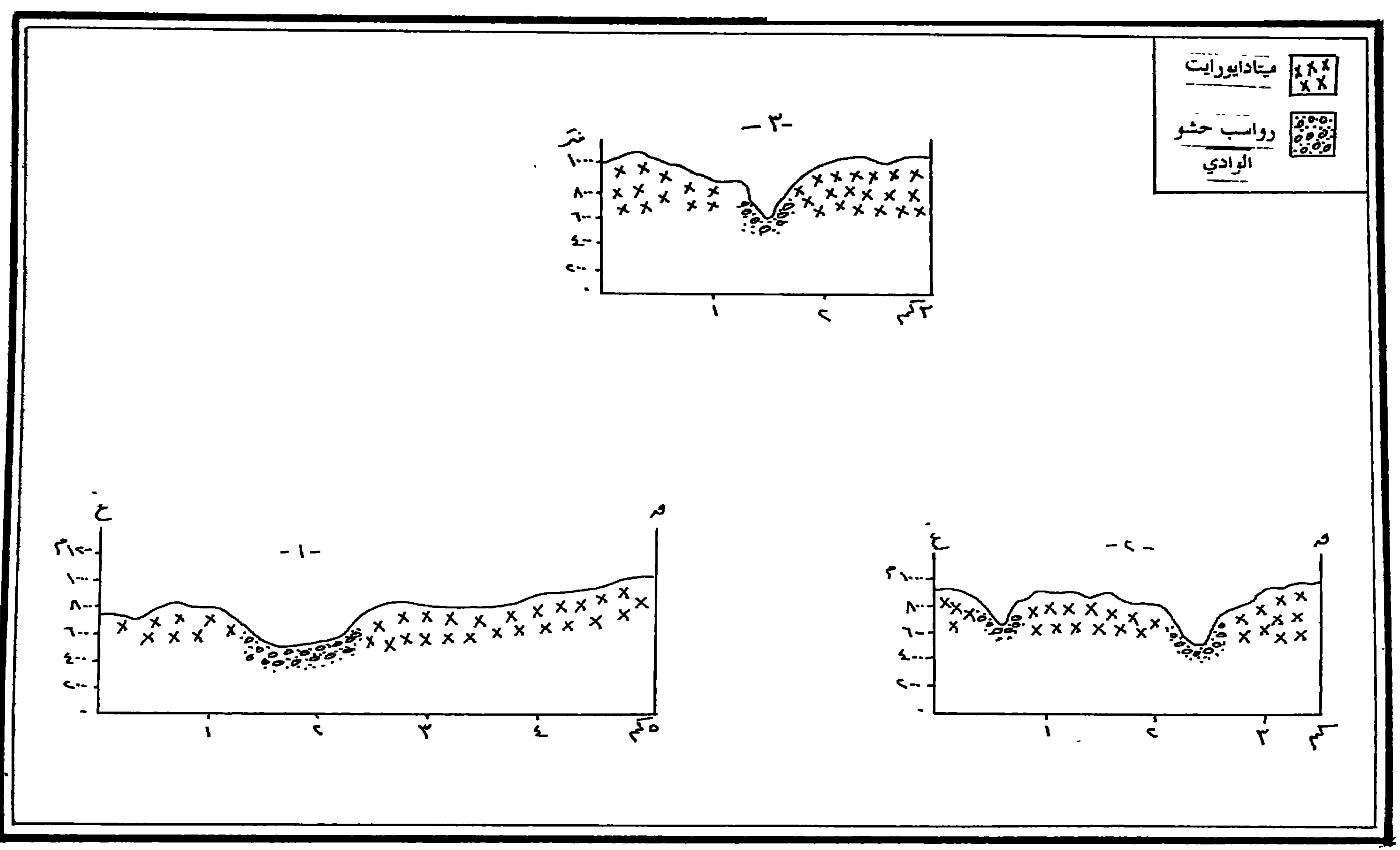


صورة رقم (٧٠) القطاع العرضى الأدنى لوادى أم جراف ، لاحظ عدم تماثل جوانبه
(اتجاه التصوير ناحية الجنوب الغربى)



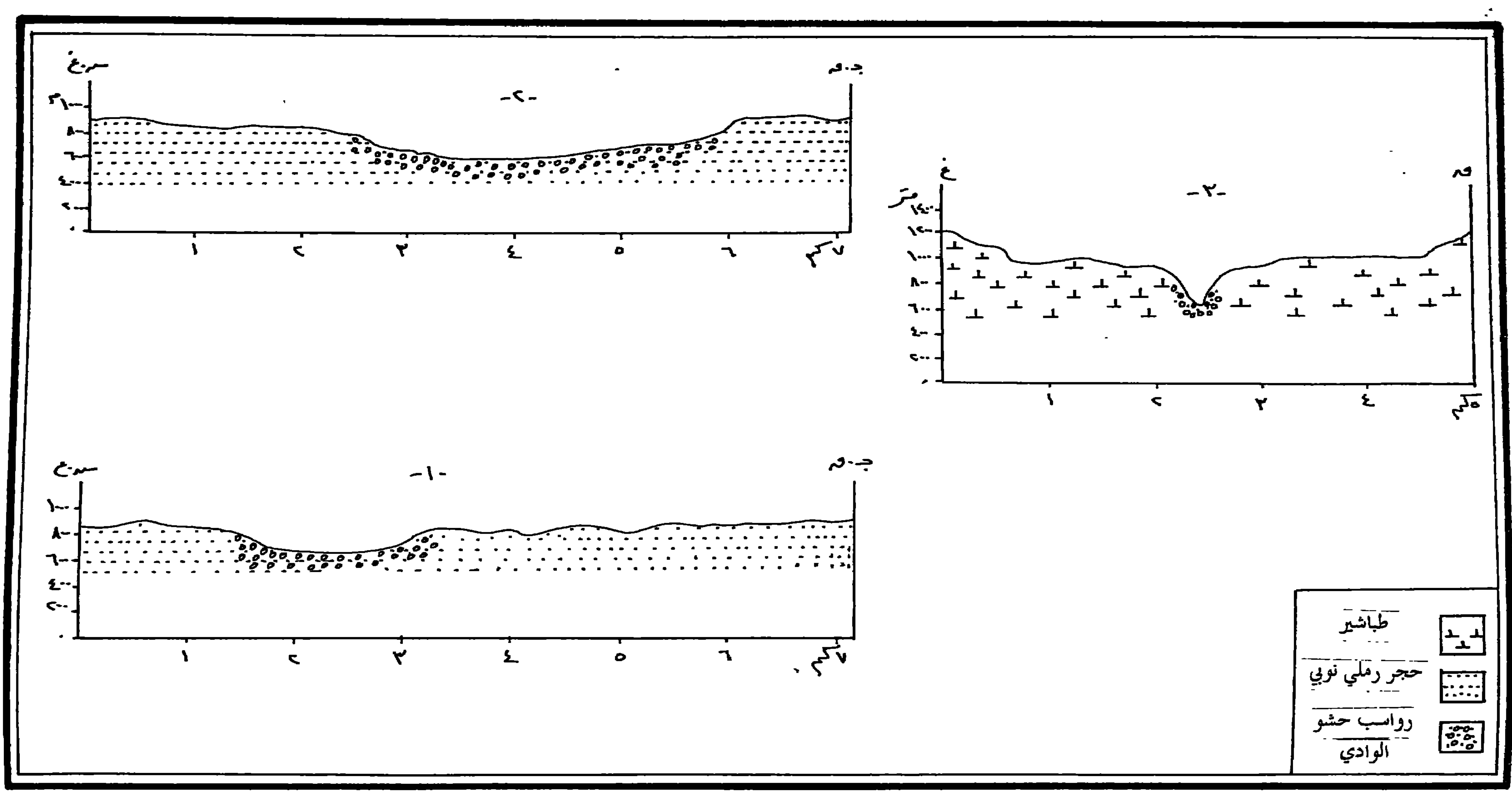
صورة رقم (٧١) منابع عليا لأحد الروافد لوادى أم جراف
(اتجاه التصوير ناحية الجنوب الغربى)

شكل رقم (٧٩) القطاعات العرضية لوادي البيرق في أجزائه الثلاث على المجرى الرئيسي (١– دنيا، ٢–وسطى،٣–عليا) (١)



(١)المصدر: من عمل الطالب إعتمادا على الدراسة الميدانية والخرائط الطبوغرافية والكنتورية ١:٥٠٠٠٠

شكل رقم (٨٠)القطاعات العرضية لوادي الوديات الصغير في أجزائه الثلاث على المجرى الرئيسي (١-دنيا،٢-وسطى،



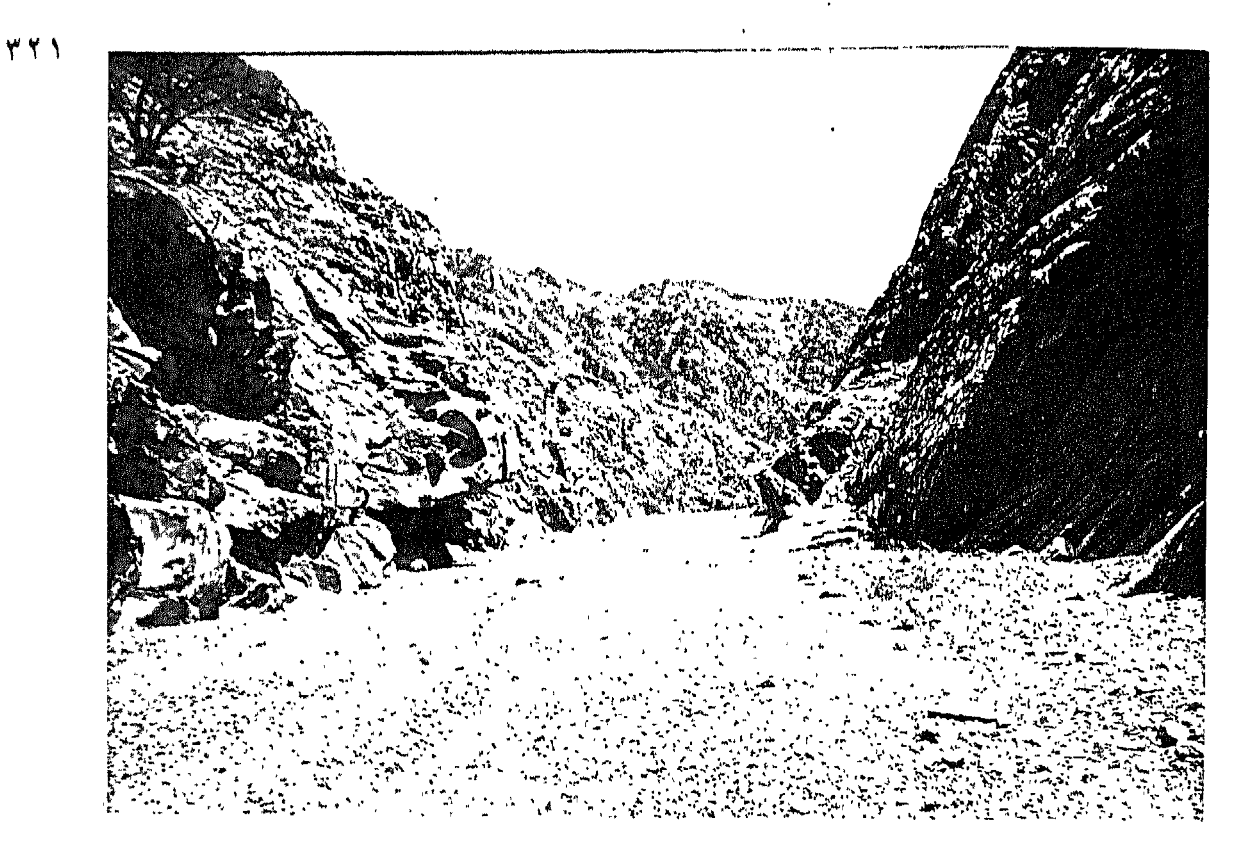
(١)المصدر: من عمل الطالب إعتمادا على الدراسة الميدانية والخرائط الطبوغرافية والكنتورية ١:٥٠٠٠٠

ب – الخوانق النهرية :-

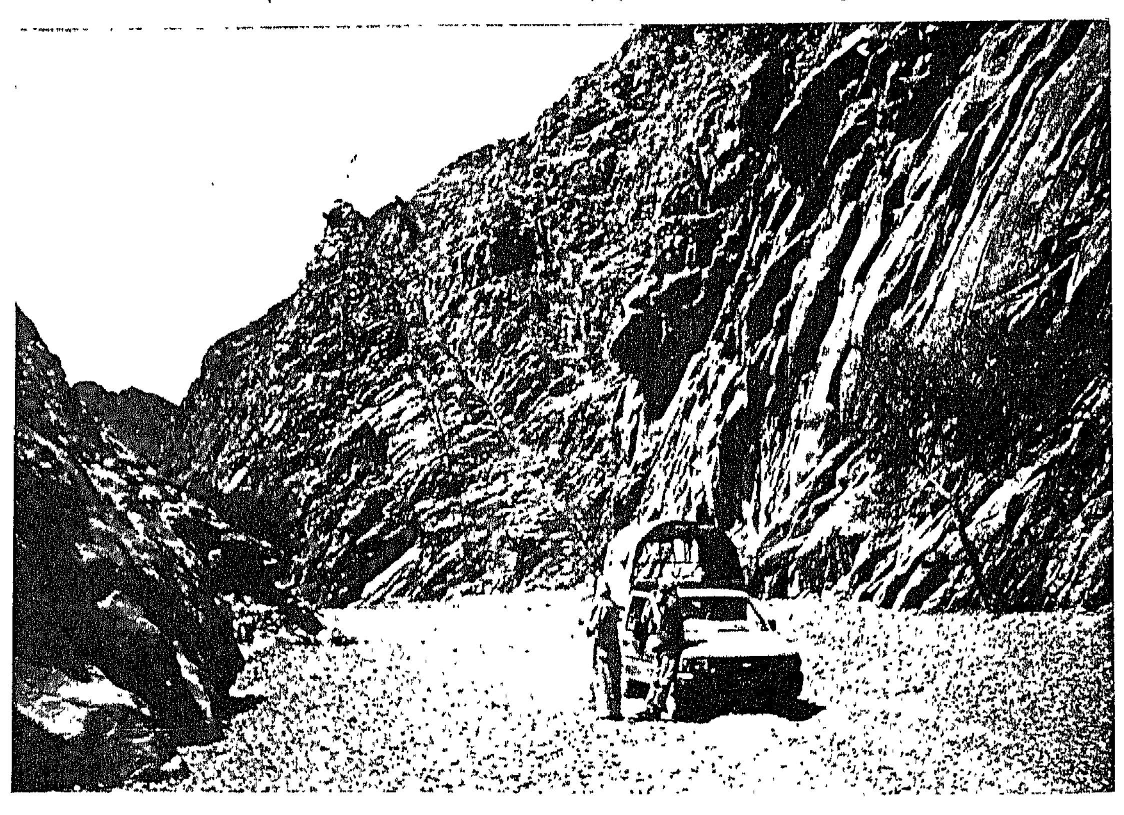
تعد الخوانق من أبرز الظاهرات الجيومورفولوجية الناتجة عن نحت فى المقام الأول ، وهى مناطق فى المجرى المائى يضيق فيها إتساع القطاع العرضى للوادى حيث يقتصر على المجرى النهرى ، وجوانبه التى يشتد إنحدارها وتشبه الحوائط الصخرية العمودية الانحدار .

ويرتبط وجود الخوانق بأجزاء من الأودية يغلب فيها النحت الرأسى على النحت الأفقى أو الجانبى (جودة حسنين جودة ، ١٩٨٨ ، ص ص ١٢٩-١٤٨) فبناء على ذلك تعتبر المنابع العليا للأودية بحوض وادى سدرى أودية خانقية حيث تجمع بين الارتفاع فى جوانبها وشدة إنحدارها حيث تزيد درجة الانحدار عن (٦٥°) تقريبا .

ومن الدراسة الميدانية لاحظ الطالب العديد من الخوانق النهرية خاصة فى النطاق الأوسط من المجرى حيث صخور ما قبل الكامبرى ، والتى تأثرت بحركات إنكسارية إتخذ وادى سدرى مجراه من خلالها وكان أبرز هذه الخوانق خانق وادى سدرى الرئيسى فى منطقة صخور الميتادايورايت ، والذى يضيق عندها المجرى الرئيسى ليصل الى حوالى (٤٥م) فقط ، حيث تم قياس عرض قاع المجرى من نقطة التقاء أدنى المنحدر بقاع المجرى وذلك فى منتصف الخانق ويصل عرض الوادى قبل الخانق مباشرة بأكثر من (٤٠٠م) وبعد يصل الى (٥٦٠م) ويمتد الخانق لمسافة أكثر من (٦٠٠م) بالمجرى الرئيسى ونلاحظ أن جوانب المنحدرات قبل وبعد الخانق لا تتعدى إنحداراتها عن (٢٥°) وذلك الخانق ناتج عن إنكسار متجه ناحية الشمال الغربى الى الجنوب الشرقى وترتفع جوانب المنحدر لتصل الى أكثر من (١٢٠م) من قاع المجرى تقريبا ، ويقطع المجرى بعض السدود البازلتية فى تلك المنطقة والتى تأخذ إتجاه عكس إتجاه الانكسار ، ويوضح ذلك الخانق الصورة رقم (٧٢،٧٣) ، وأيضا يرتبط وجود الخوانق بمناطق الانتقال بين الوحدات الصخرية حيث التباين فى درجة الصلابة ومقاومتها لعوامل النحت والتجوية كما فى المنابع العليا لوادى امليح حيث صخور الجرانيت الرباكيفى ، وتكوينات صخور الحجر الرملى النوبى ، وهناك نوع مرتبط بمناطق التلامس الجيولوجى كما فى وادى البيرق حيث صخور الجرانيت القلوية وصخور الميتادايورايت فى منطقة المنابع العليا ، وفيها يبدو الوادى خانقى لا يتعدى عرض مجراه (١٠٠م) ويمتد الى مسافة (٣٠٠م) ودرجة إنحدار جوانبه تصل الى (٥٦°) ، ويعتبر مجرى وادى ميرخه على طول إمتداده من إلتقائه بوادى غرابه فى المنابع العليا من جبل رأس الجنينة ، ما هو الى وادى خانقى يشق طريقه عكس ميل الطبقات فى تكوينات الحجر الجيرى ، والطباشيرى ، والرملى فى منطقة هضبة العجمة ، ومنطقة جبل التيه ، ويتضح ذلك من خلال إتساع عرض مجراه الذى لا يتعدى (٨٠م) وفى بعض المنعطفات يزيد قليلا ليصل الى (١٠٠م) والمجرى يشق طريقه باتجاه الروافد العليا لوادى العريش ، ويتميز بعمق مجراه حيث زيادة عمليات النحت الرأسى ، وساعده فى ذلك تميز الصخور الطباشيرية وكذلك الحجر الجيرى بسرعه تجويتها وتحللها بفعل المياه ، وحيث تستقبل المنطقة كمية كبيرة من الأمطار نظرا لارتفاع مستواها عن مستوى القطاع الأدنى من الحوض حيث تصل الى أكثر من (١٦٠٠م) فوق مستوى سطح البحر .



صورة رقم (٧٢) خانق وادى سدرى بقطاعه الأوسط ويبدو اتساع المجرى بالخانق يتروح بين (١٥-٢٥متر) (اتجاه التصوير ناحية الجنوب)



صورة رقم (٧٣) بداية الخانق من ناحية الشمال الغربى لاتجاه المصب بداية اتساع المجرى الرئيسى (اتجاه التصوير ناحية الشمال)

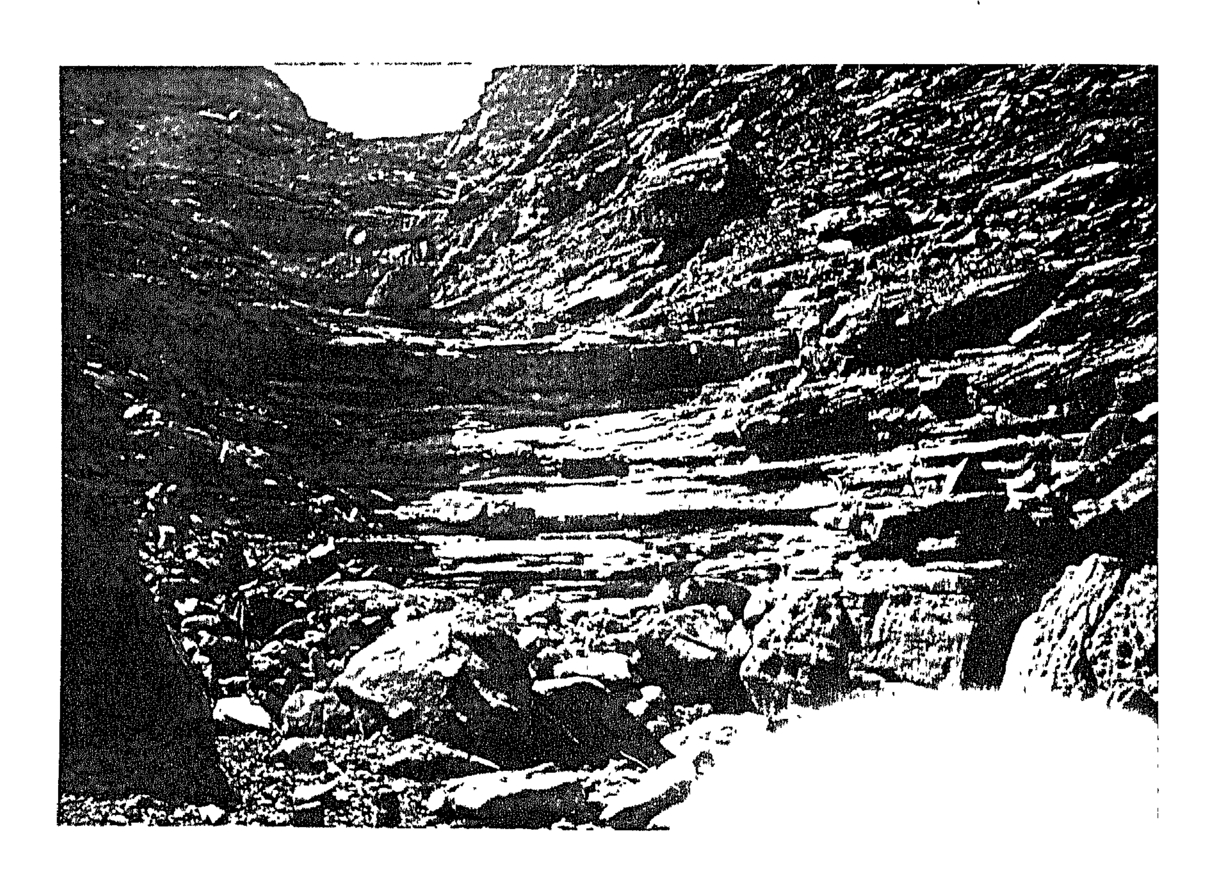
Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

ويتضح أن معظم الخوانق لمجرى وادى سدرى والسابق ذكرها يجتمع فى نشأتها كل من العوامل البنيوية ، والتعرية المائية بشكل كبير والعاملين الى حد ما مرتبطين ببعضهما حيث تأتى العوامل البنيوية لتمهد الطريق فقط أمام المياه الجارية حيث تؤدى دورها فى عمليات النحت سواء أكان رأسياً ، أو جانبياً ، ومن ثم التوسع فى المجرى وتشكيل ظاهرة الخوانق النهرية التى تأتى كظاهرة رئيسية من الظاهرات التى تشكلت بواسطة عمليات النحت .

جـ- نقط التجديد :-

من خلال القطاعات الطولية والتى سبق أن تناولنها فى الجزء الخاص بالانحدارات والتى تمثل عددا من القطاعات بلغ ثلاثة عشر قطاعا طوليا ، بالاضافة الى قطاع المجرى الرئيسى لوادى سدرى ، يتضح عدم وجود نقاط تجديد واضحة الملامح يمكن من خلالها تتبع مراحل تطور الحوض ، فتشير القطاعات الطولية بصفة عامة على كونها إنحدار شبة منتظم باستثناء الأجزاء العليا منها ، والتى تبدو على هيئة جروف شديدة الانحدار كما فى الأشكال السابقة التى توضح تلك القطاعات الطولية للأودية الرافدية وكذلك المجرى الرئيسى ، ويرجع إختفاء نقاط التجديد فوق القطاعات الطولية للأودية لفعل المياه الجارية فى تلك المجارى قديما وحديثا حيث أزالت تلك النقاط ، أى أنها تراجعت بسرعة باتجاه المنابع ، ومن ثم تعرضت للتلاشى المستمر ، وبالتالى وصولها الى حالة التعادل ، وعلى الرغم من ذلك لا تخلو القطاعات من بعض حالات الشذوذ التى يمكن تفسيرها بكونها هبوطا فى مستوى القاعدة العامة التي يحكم نظام التصريف بحوض وادى سدرى ، وقد أدى بدوره الى تكوين نقاط تجديد شباب على بعض القطاعات لاسيما الأجزاء العليا ، والوسطى من المجارى وكما بينها الجدول رقم (٤٩) ، وأمكن التعرف على عدد محدود من نقاط التجديد فى وادى قينيا ، وذلك فى أحد روافده وهو وادى قنا حيث تقع النقطة فى منطقة الصخور الجرانيتية الحديثة ، والتى تتميز صخورها بشدة الصلابة وقوة مقاومتها لعوامل التعرية فأدت لتشكيل تلك الظاهرة ، ويعود ظهور نقاط التجديد فى تلك الروافد دون غيرها الى كونها ذات إتساع ضيق وواضح فى مجاريها ، ودرجة استيعابها لكميات كبيرة من المياه الجارية أدى الى عملية زيادة فى النحت التراجعى الذى بدوره يؤدى إلى إختفاء تلك النقاط كما الحال فى المجارى الرئيسيةذات الاتساع الكبير ، ومن الملاحظ أن المياه وكميتها لها دورها الكبير فى نحت وإزالة أى نقط تجديد بمرور الوقت وفى نقط التجديد بوادى قنا والتى تبدو على ارتفاع ثلاثة امتار وتبدو واجهاتها ملساء تماما ، ويوجد أسفل تلك النقطة كتل ورواسب يشير حجمها وشكلها الى قرب مصدرها وأنها لم تتعرض لعمليات النقل لمسافات طويلة ، ويلاحظ بأنها متأثرة بعمليات تجوية ميكانيكية أدت إلى تكسيرها ، وتفتيتها فى مكانها . ودور المياه مقتصر على نقل وتصنيف تلك المفتتات ، صورة رقم (٧٤) ، ويلاحظ تمكن المياه من تحريك جزء كبير من تلك الكتل إلى أسفل نقاط التجديد .

وقد لاحظ الطالب بقايا لنقطة تجديد فى المجرى الرئيسى لوادى سدرى وقد أتت عليها المياه ولم يتبقى منها الا جزء قليل ، وتقع تلك النقطة فى منطقة الصخور المتحولة بالمجرى الرئيسى ، وترتفع هذه

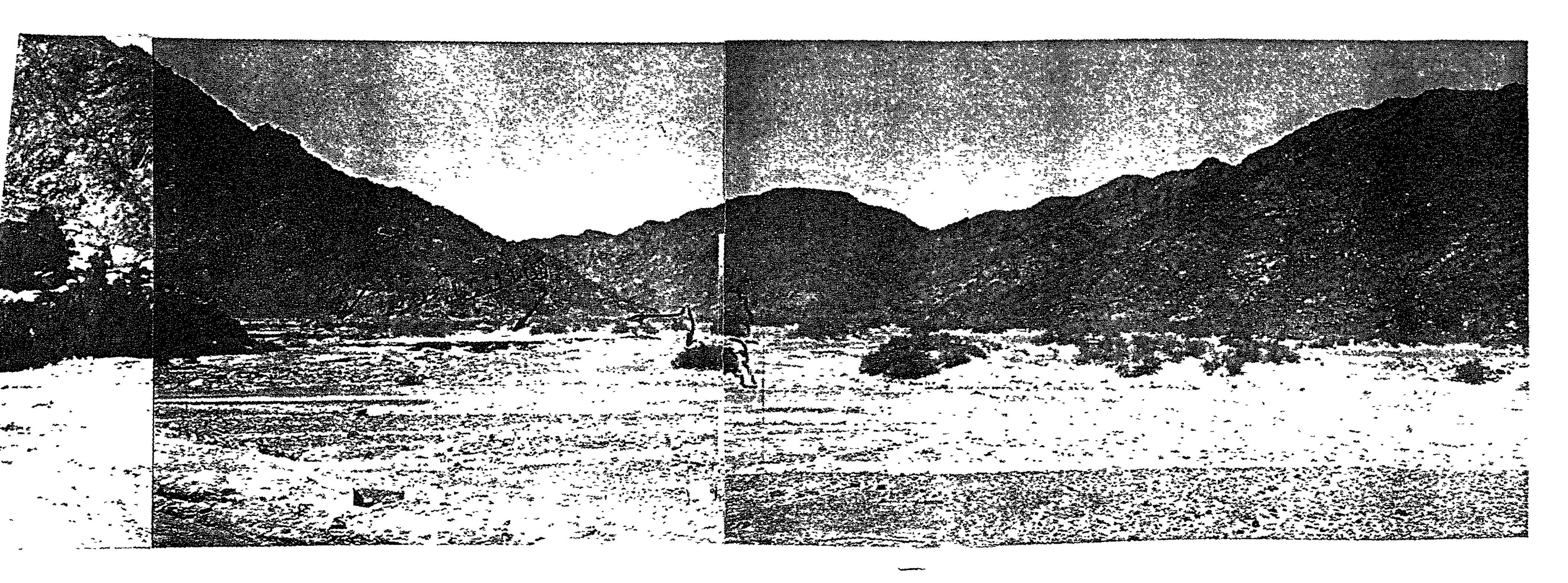


صورة رقم (٧٤) نقطة تجديد عليا بوادى قنا أحد الروافد الرئيسية لوادى قينيا بارتفاع ٣متر
وتقع فى نطاق صخور الجرانيت دورة صهيرية ثالثة (اتجاه التصوير ناحية الشمال)

النقطة حوالى (٥٥سم) فقط وتم قياسها ميدانيا ، والجزء الباقى من نقطة التجديد هذه يتميز بكونها من صخور الميتادايورايت وعملت الصخور الموجودة بوسط المجرى فى تلك المنطقة على حماية الجزء الباقى من فعل المياه الجارية وبدورها عملت على تحويل مجرى المياه إلى الجانب الأيسر من هذه الصخور وترك المجرى القديم مما أدى إلى بقاء ذلك الجزء من نقطة التجديد والذى يمتد بعرض المجرى لمسافة (١٥م) ، ويلاحظ وجود حفر وعائية أسفل النقطة ، وتميز صخورها بكونها ملساء من الواجهة صورة (٧٥) وجدير بالذكر أن وجود مثل هذه النقاط فى الوقت الحالى وفى ظل الظروف المناخية الجافة وقلة المطر الساقط أو ندرته ، الا أنه يعد دليلا على محاولات الوادى للوصول الى مستوى القاعدة المحلى لحوض وادى سدرى واتمام دورته التحاتية كلما أمكن ، وكما أشارنا سابقا فى أثناء تناول وتحليل القطاعات الطولية للمجارى الرئيسية وكذلك المجرى الرئيسى بحوض وادى سدرى.

د- ظاهرة الأسر النهرى :-

تبرز أهمية ظاهرة الأسر النهرى عند دراسة الأودية الجافة ، نظرا لكونها تعطى الكثير من المعلومات عن مرحلة تطور الحوض ، ومن ثم فهم وتفسير الظاهرات الموجودة بالحوض ، وتحدث عملية الأسر النهرى عندما يتمكن النهر الأقوى من دفع خطوط تقسيم المياه ونحرها صعدا عن طريق النحت التراجعى ، أو النحت الصاعد (جودة حسنين جودة ، ١٩٨٨ ، ص ١٧٣) وإن كانت هناك عوامل أخرى تساعد فى حدوث ظاهرة الأسر النهرى خاصة بمنطقة تقسيم المياه عندما تتشكل من صخور غير متجانسة فى تركيبها أى تكون الصخور اللينة باتجاه النهر الأقوى ، والصخور الصلبة فى الجانب الأخر من النهر الضعيف وكذلك عامل شدة الانحدار حيث يساعد فى معدلات النحت وتراجعه بسرعة نحو المنبع ,وباستمرار هذا التراجع يستطيع النهر الآسر أن يآسر أجزاءا من الأنهار الأخرى المجاورة التى تعمل لمنسوب أعلى من منسوب قاعدة النهر الرئيسى (حسن سيد أحمد أبو العينين ، ١٩٨١، ص ٣٩٥) وقد أمكن من خلال فحص الخرائط الطبوغرافية (١: ٥٠٠٠٠) وزوجيات الصور الجوية مقياس (١: ٤٠٠٠٠) والخرائط المصورة (١: ٥٠٠٠٠) بالاضافة إلى الدراسة الميدانية التى قام بها الطالب تبين وجود هذه الظاهرة بمنطقتين بحوض وادى سدرى ، والمنطقة الأولى لتلك الظاهرة عند مناطق تقسيم المياه بين حوض وادى سدرى ، وحوض وادى بعبع ، وهو الحوض الذى يقع شمال حوض وادى سدرى ، وأمكن الوصول إلى تلك المنابع العليا لحوض وادى البودرا رافد وادى سدرى حيث إستطاع الرافد الأعلى لوادى البودرا أن يأسر جزء من رافد وادى البودرا رافد وادى بعبع لصالحه ، حيث يقع رافد وادى سدرى على منسوب (٣٣٥م) فى حين يقع رافد وادى البودرا التابع لحوض وادى بعبع على منسوب (٤٠٥م) أى يتمثل الجانب المنخفض باتجاه النهر الآسر ، والجانب المرتفع فى المنابع العليا لوادى البودرا رافد وادى بعبع وهو الجزء المأسور ، وأمكن تتبع درجة الانحدار باتجاه. المنابع العليا للواديين عند منطقة الأسر حيث تبدو المناطق العليا للوادى كمنطقة سهلية متسعة ويصل فيها عرض المجرى الى أكثر من (٢٥٠م) تم قياسها ميدانيا بواسطة شريط من التيل (٥٠م) فى حين



صورة رقم (٧٥) نقطة تجديد بالمجرى الرئيسى

(إتجاه التصوير ناحية الشرق)

عرض المجرى فى قطاعه الأوسط والأدنى لا يتعدى (١٢٠م) ، وبلغت درجة الانحدار باتجاه الوادى الآسر وهو وادى البودرا رافد سدرى إلى (٣٥°) فى حين بلغت درجة انحدار السطح عند المنابع العليا فى منطقة الآسر بالنسبة لوادى البودرا رافد وادى بعبع (١٥°) كما فى الصورة رقم (٧٦) ، ونلاحظ حدوث عملية نحت تراجعى يقوم بها وادى البودرا رافد سدرى باتجاه خط تقسيم المياه بين الواديين كما فى الصورة رقم (٧٧) ويدل على حدوث عملة الأسر كثرة الروافد العليا التى تأخذ الشكل المعقوف فى منطقة المنابع ، والمنطقة الثانية فى وادى المكتب رافد سدرى ، ووادى المكتب رافد وادى فيران ، وتلك المنطقة تقع فى القطاع الأدنى من الحوض ناحية خطوط تقسيم المياه الجنوبية لوادى سدرى ووادى فيران ، وقد لاحظ الطالب أثناء الدراسة الميدانية لمنطقة الروافد العليا لوادى المكتب أن عملية الاسر تمت لأحد روافد وادى المكتب رافد وادى سدرى، حيث تمكن الطالب من رؤية منطقة النحت التراجعى فى منطقة خط تقسيم المياه بين الحوضين فى تلك المنطقة والأدلة على ذلك شدة الانحدار فى تلك المنابع العليا باتجاه النهر الآسر حيث بلغت (٢٩°) فى حين بلغ فى الجانب الأخر للروافد العليا لوادى المكتب رافد فيران (١, ٢°) وبلغ إرتفاع منسوب المنابع العليا لوادى المكتب فيران (٥٦٧م) فى الوقت الذى بلغ فى الجانب الأخر لوادى المكتب رافد سدرى (٤٤٦م) ، وبلغ عرض إتساع المجرى فى منطقة المنابع العليا تقريبا (٥٠٥م) فى حين لا يتعدى فى المنطقة الوسطى والدنيا للوادى كمتوسط بلغ (١٨٠م تقريبا) ، وقد وجد الطالب حدوث عمليات النحت التراجعى أو الصاعد بالنسبة لوادى المكتب رافد سدرى باتجاه وادى المكتب رافد فيران ، وذلك اثناء الدراسة الميدانية ، ومن خلال تلك الظاهرتين للأسر النهرى والدلائل التى تشير الى هذه الظاهرة وحدوثها بمنطقة الدراسة والتى تتمثل فى الاتى :-

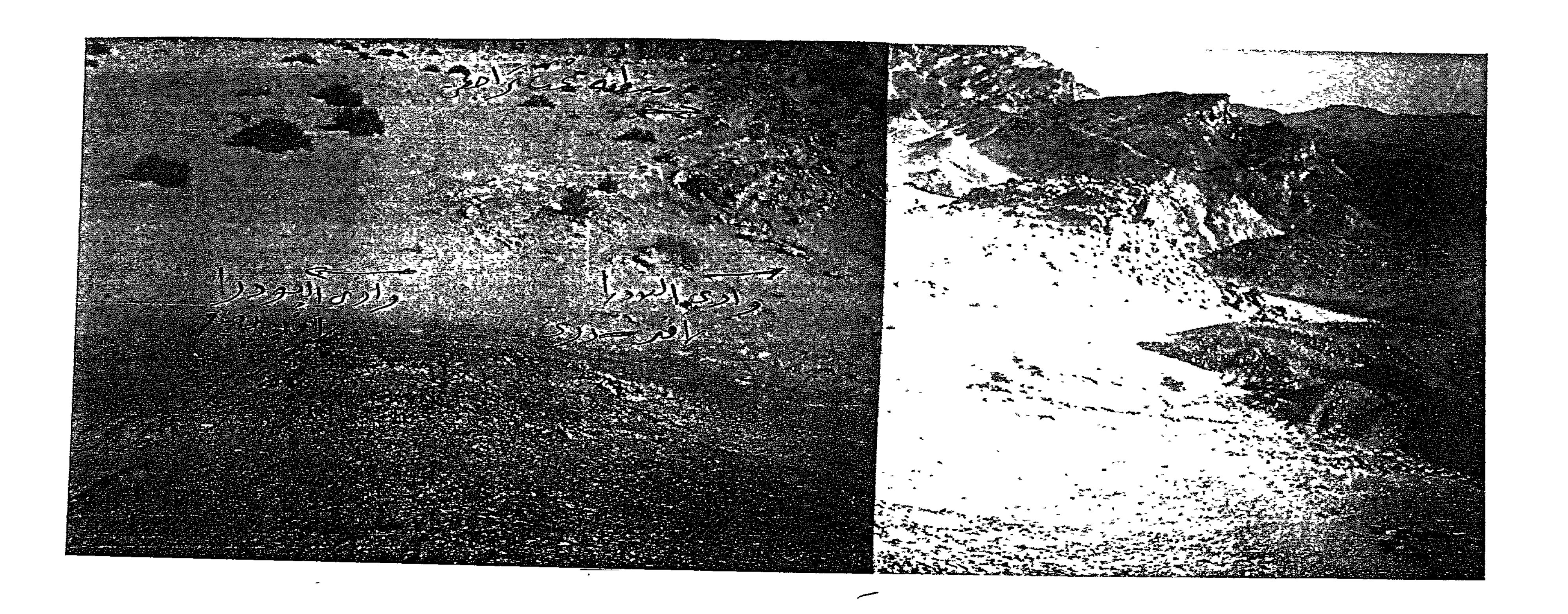
١- إتساع المنابع العليا لوادى المكتب ووادى البودرا رافد سدرى على عكس ما هو معتاد فى الأودية الجافة حيث إتساع المجارى غالبا ما يرتبط بالقطاع الأوسط والأدنى من حوض التصريف حيث عملية النحت الجانبى تكون غالبة بالاضافة لعملية النحت الرأسى التراجعى لمنطقة المنابع ، ومنطقة الأسر ذات إتساعات كبيرة حيث بلغت (٢٥٠م) فى وادى البودرا رافد سدرى و(٥٠٥م) فى وادى المكتب رافد سدرى ، وهذا أمر يدل على ان النهر فى المنابع العليا مستبعد أن يقوم بتوسيع مجراه عن طريق النحت الجانبى إلى هذه الدرجة دون أن تسبقه مراحل تطور أخرى ، وذلك خير دليل على نشاط وحيوية مجارى سابقة لتلك الأجزاء كانت تفيض بالمياه قبل عملية الأسر النهرى .

٢- وجود مناطق منخفضة بسبب حدوث عملية النحت التراجعى لكل من الواديين المتقابلين حيث يتراوح منسوب هذه المناطق التى تقع فى المنابع العليا التى حدث بها الآسر ما بين (٣٣٥ - ٥٠٤م) بوادى بودرا و(٥٦٧م - ٤٤٦م) بوادى المكتب .

٣- تمتد الأودية الأسرة مثل المكتب والبودرا على نفس إتجاه الأودية المبتورة وتبدو منطقة الأسر منثنية إنثناء واضح يبدو على شكل قائم ، وتسمى تلك الملطقة بأكواع الأسر .

صورة رقم (٧٦) منطقة الأسر النهرى بالمنابع العليا لوادى البودرا

(إتجاه التصوير ناحية الجنوب)



صورة رقم (٧٧) منطقة النحت التراجعى بمنطقة الأسر النهرى

(إتجاه التصوير ناحية الغرب)

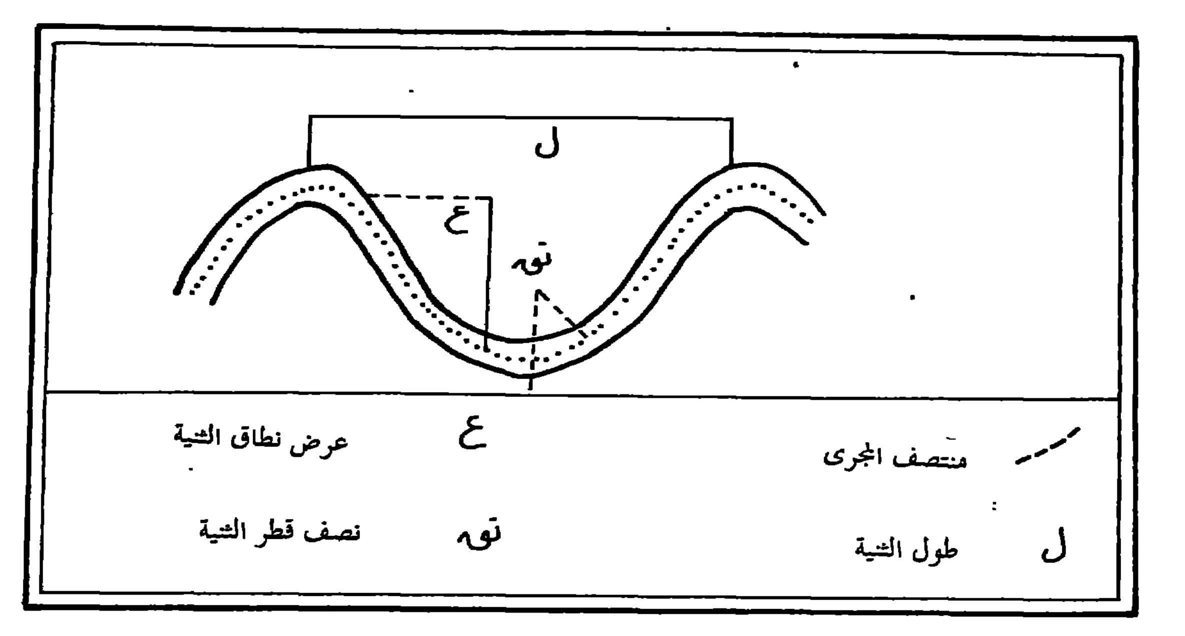
٤- وجود نمط من الأودية المعقوفة فى المنابع العليا لكل من وادى البودرا ووادى المكتب رافد وادى سدرى ، وتشير شكلها وزوايا إتصالها انها روافد من روافد وادى البودرا التابعة لحوض وادى بعبع ، والمكتب رافد حوض وادى فيران .

هـ- المنعطفات النهرية :-

تعتبر المنعطفات النهرية من الظاهرات الجيومورفولوجية الهامة التى تتمثل فى الأودية النهرية وتدل على المرحلة التى قطعها الوادى من دورته النهرية (ممدوح تهامى ،١٩٨٥ ، ص ٢٣٧) وقد قام الطالب بدراسة تلك المنعطفات النهرية وذلك من خلال تفسير وتحليل الصور الجوية للمنطقة والتى تتمثل فيها تلك الظاهرة . بالاضافة إلى الدراسة الميدانية وإن كان قد لاحظ الطالب كثرة تلك المنعطفات بالمجرى الرئيسى للوادى وكذلك بالمجارى المائية لأحواض الروافد وبعض منها لا يحتوى على منعطفات نهرية ، ومن تلك الدراسة تبين أن المنعطفات النهرية لا ترتبط فى وجودها بجزء محدد من المجرى المائى وهذا يشير إلى التقدم الجيومورفولوجى العام بالحوض وخاصة فى المنطقة الدنيا منه ، والتى تحتوى على الكثير من تلك المنعطفات ، وتفسير نشأتها يرتبط بدرجة كبيرة بكل من ميكانيكية الجريان السطحى للمياه وتحمله من رواسب وكما أن هناك صلة ارتباط بين أبعاد المنعطفات النهرية وتصريف النهر وبين إنحدار القاع وحجم وطبيعة حمولته (جودة حسنين جودة ، ١٩٨٨ ، ص ص ١٢٧-١٢٩) وقام الطالب بدراسة تلك المنعطفات محاولة منه لتفسير نشأة هذه الظاهرة بحوض وادى سدرى ، ووجودها فى بعض الأحواض المدروسة دون الأخرى منه وكذلك تحديد خصائصها الجيومورفولوجية ولذا تم تحليلها إعتمادا على إختيار الأشكال الهندسية كما هو مبين بالرسم شكل (٨١) لتكون نموذجا للمنعطفات النهرية وكذلك إستخدام قوانين المنعطفات النهرية التى أوردها كلا من ليوبولد Leopold و "وولمان " Walman ولتطبيقها على أودية منطقة الدراسة المعنية وعلى عدد من الأحواض التى يكثر بها المنعطفات

(Leopold . L,B., & Walman M, G., 1964 , pp. 295 - 301) شكل (٨١) نموذج للقياسات الهندسية لأبعاد المنعطفات النهرية .

وتمت الاستعانة فى الدراسة لتلك المنعطفات بزوجيات الصور الجوية مقياس (١: ٤٠٠٠) بالاضافة إلى الخرائط المصورة والطبوغرافية مقياس (١: ٥٠٠٠٠) مستخدما عجلة قياس لقياس أطوال المنعطفات من الصور الجوية ، بالاضافة إلى الدراسة الميدانية التى قام بها الطالب وشملت دراسة المنعطفات النهرية عدد (٣٦) منعطفا نهريا على مستوى حوض التصريف ككل ، وإن كانت تمثل عينة بسيطة لتوضيح تلك الظاهرة بالأحواض الموجودة بها وهى عدد (١٦) منعطفا بالمجرى الرئيسى للحوض ، و(٦) منعطفات بوادى ميرخة و(٤) منعطفات بأودية ام جراف والبيرق وامليح و(٢) منعطف بوادى خريزة ، وتم عمل دراسة مورفومترية لابعادها الهندسية وتحليلها ، ومن ثم دراسة العلاقة بين تلك الأبعاد الهندسية وسوف تتناولها كلا على حدة :



شكل رقم (٨١) نموذج للقياسات الهندسية لأبعاد المنعطفات النهرية

(١) المصدر نقلا عن (ممدوح تهامي، ١٩٨٥،ص٢٣٩)

أ- دراسة الأبعاد الهندسية للمنعطفات النهرية وتحليلها وقد تضمنت دراسة الأبعاد الهندسية للمنعطفات النهرية الآتى :-

١- طول المنعطف ." طول المجرى بين طرفى المنعطف "

٢- إتساع المنعطف ." أقصى إتساع للمنعطف ويقاس عموديا على المحور"

٣- طول محور المنعطف " طول المجرى مارا بمحوره "

٤- نصف قطر المنعطف " المسافة بين المجرى ونقطة مركزيه يلتقى عندها مجموعة من الخطوط المستقيمة المتعامدة على اتجاه طول المجرى"

وفيما يلى تحليل لكل من الأبعاد السابق ذكرها :-

١-أطوال المنعطفات :-

من الجدول رقم (٥٠) يتبين الاتى :

أ- يبلغ المتوسط العام لأطوال المنعطفات المدروسة بحوض وادى سدرى حوالى (٣, ٥٤٩ مترا) فى حين سجل حوض وادى ام جراف أدنى متوسط بالنسبة للأطوال فبلغ(٥, ٢١٢م) وأقصى طول سجله حوض وادى خريزه بلغ مقداره (٧٢٥م) ويرجع ذلك الى تباين قيم المتوسطات ، وذلك لانخفاض نسبة التضرس بحوض وادى ام جراف حيث بلغ (٠,٠٥١) ويرجع لقلة الفارق الرأسى بالنسبة للامتداد الطولى للحوض ، مما أدى الى إنخفاض درجة الانحدار حيث تصل فى هذا الوادى الى (٩, ٢ْ) مما ساعدت على ظهور المنعطفات بموجات ذات امتداد كبير طولاً وعرضاً ، وكذلك زيادة حجم المياه المتجمعة ، والتى بدورها تساعد فى عملية النحت الجانبى ، وهذا يعود إلى قلة إنحدار المجرى كما ذكرنا سابقا .

جدول رقم (٥٠) متوسطات الابعاد الهندسية للمنعطفات بحوض وادى سدرى وبعض روافده الرئيسية (١).

م	الحوض	متوسط أبعاد المنعطفات /م				عدد المنعطفات المقاسة
		م٠طول المنعطفات متر	م٠اتساع المنعطفات متر	م٠طول المحور بالمتر	م٠نصف القطر بالمتر	
١	وادى خريزة	٧٢٥	٢٠٠	١٠٥٠	١٧٥	٢
٢	وادى أم جراف	٢١٢٫٥	١٦٢٫٥	٧٥٠	١٨٧٫٥	٤
٣	وادى البيرق	٥٥٠	١٢٥	٧٨٧٫٥	١١٢٫٥	٤
٤	وادى إمليح	٦٦٢٫٥	٢٣٧٫٥	١٣٧٥	٢٥٠	٤
٥	وادى ميرخة	٣٨٣٫٣	١٠٠	٦١٦٫٧	١٣٣٫٣	٦
٦	المجرى الرئيسى	٧٦٢٫٥	١٧٨٫١	١١٩٦٫٩	٢١٠٫٩	١٦
٧	م. وادى سدرى	٥٤٩٫٣	١٦٧٫٢	٩٦٢٫٧	١٧٨٫٢	٣٦

(١) المصدر: الجدول من حساب الطالب اعتمادا على الخرائط المصورة (١ : ٥٠٠٠٠)

ب- سجل أقصى طول المنعطفات فى وادى امليح حيث بلغ (١٧٥٠مترا) فى جزئه الأدنى ، ونلاحظ أن هنالك عوامل كثيرة ساعدت على طول تلك المنعطفات ذات الامتداد الكبير منها قلة درجة الانحدار

فى القطاع الأدنى من المجرى ، حيث بلغ فى قطاعه الأدنى (٠,٩°) والوادى فى هذا الجزء يعتبر شبه مستوى تقريبا وأيضا قربه من مستوى القاعدة المحلى للحوض فى الوقت الذى سجل أحد المنعطفات أدنى طول المجرى الرئيسى فى جزئه الأدنى حيث بلغ (١٠٠متر) وعلى مستوى الأحواض المدروسة سجل أحد المنعطفات بوادى ميرخة طول قدره (٢٥٠م) فى جزئه الأدنى أيضا وهى مسافة صغيرة بالنسبة لأطوال المنعطفات .

ومن خلال دراسة الجدول رقم (٥١) والشكل رقم (٨٢) الخاص بالتوزيع التكرارى لأطوال المنعطفات بالحوض نجد أن الفئة من (٣٠٠-٦٠٠) والفئة من (٦٠٠-٩٠٠) بلغ تكرارها (١٤) منعطفا بنسبة (٩, ٣٨%) من جملة المنعطفات فى حين سجل أدنى تكرار فى الفئات من (١٢٠٠-١٥٠٠) ومن (١٥٠٠ فأكثر) فبلغ فى كل منهما عدد (واحد) منعطف فقط بنسبة (٨, ٢%) من جملة عدد المنعطفات بحوض وادى سدرى .

٢- متوسط إتساع عرض المنعطفات :-

من خلال الجدول السابق رقم (٥٠) نلاحظ الآتى :-

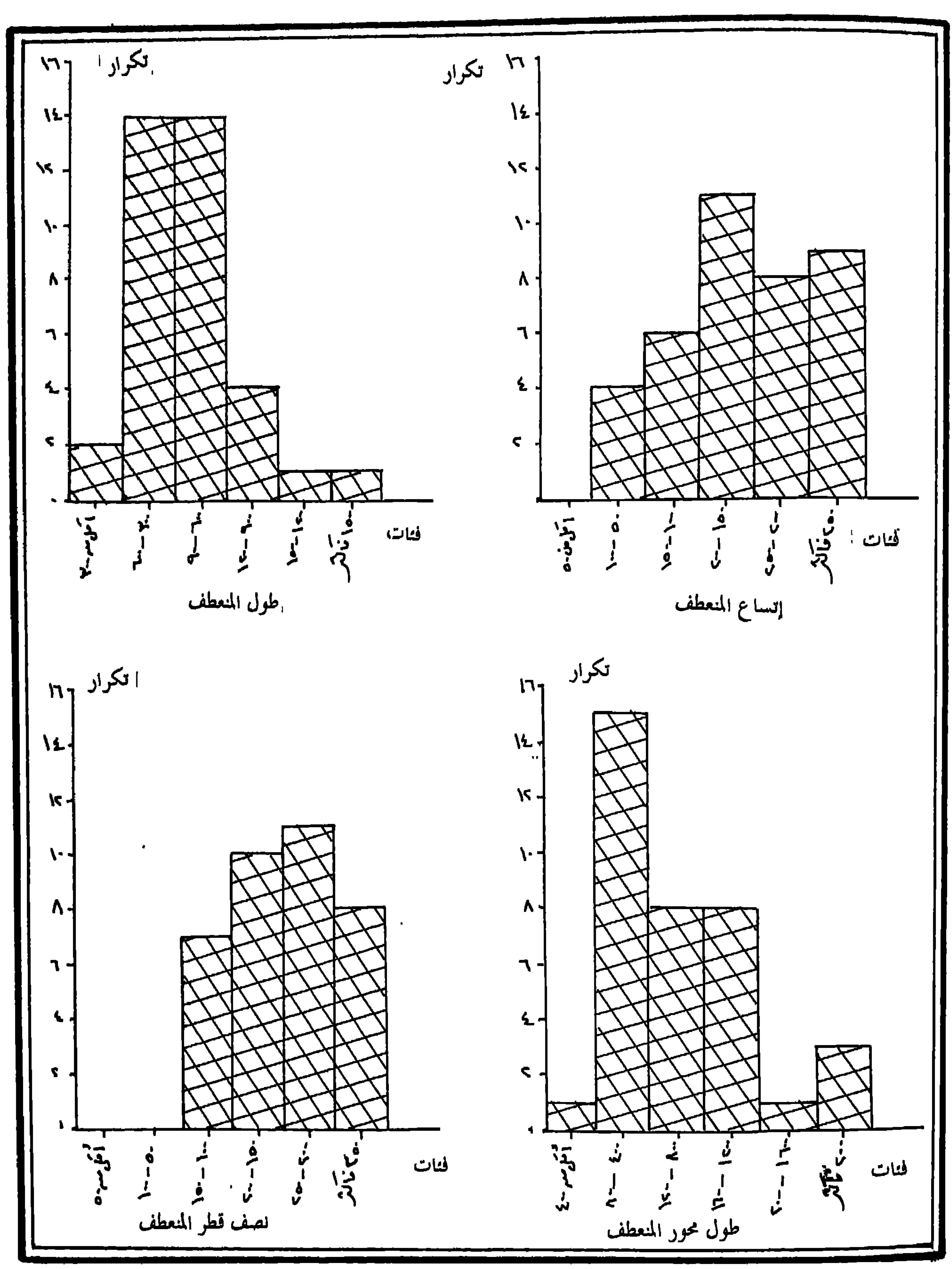
أ- بلغ متوسط عرض المنعطفات المدروسة على مستوى حوض وادى سدرى (٢, ١٦٧مترا) بينما تتراوح فى الأحواض المدروسة ما بين (١٠٠م) كما فى حوض وادى ميرخة الذى يشق طريقة عكس الميل الطبقات فى منطقة المنابع لحوض وادى سدرى قاطعا تكوينات جيولوجية من الحجر الجيرى والطباشيرى الكريتاسى والحجر الرملى وهى صخور تتسم بالصلابة الى حد ما فأدى إلى ضيق مجراه وبالتالى ضيق إتساعه وهذا خير دليل على أن المجرى والحوض مازال فى مرحلة مبكرة من دورته التحاتية كما ذكر (ليوبولد) و(ولمان) بأن مجارى تلك الأوية يكون فيها النحت الرأسى هو الصفة الغالبة عن النحت الجانبى وسجل أقصى متوسط للاتساع فى حوض وادى إمليح حيث بلغ (٥, ٢٣٧م) حيث تأثر مجرى هذا الوادى بعدد كبير من الانكسارات وكذلك تكويناته من الجرانيت الحديث التى سريعا ما تتأثر بفعل المياه الجارية ، وتتميز تلك الأودية بأن المنعطفات تكون بها أكثر اتساعاعند قطاعها الأدنى كما ذكرنا سابقا وسجل أعلى متوسط عرض على مستوى المنعطفات فى وادى امليح حيث بلغ (٤٠٠م) بينما سجل أدنى متوسط على مستوى المنعطفات المدروسة على مستوى الاحواض فى وادى ميرخة . حيث بلغ (٥٠م) فى ثلاث منعطفات .

ب- ومن خلال التوزيع التكرارى جدول رقم (٥١) وشكل رقم (٨٢) وجد أن أعلى فئة سجلت أقصى إتساع للمنعطفات هى من (١٥٠-٢٠٠) وبنسبة (٧, ٣٠%) ثم الفئة من (٢٠٠-٢٥٠) وعدد منعطفاتها (٨) بنسبة (٢, ٢٢%) ثم الفئة أكثر من (٢٥٠فأكثر) سجلت عدد (٧)منعطفات بنسبة (٤, ١٩%) فى حين نجد ان الفئة أقل من (٥٠) لم يسجل بها أى تكرار .

جدول رقم (٥١) التوزيع التكرارى لفئات الأبعاد الهندسية للمنعطفات بحوض وادى سدرى وبعض روافده الرئيسية (١)

م	طول المنعطف			اتساع المنعطف			نصف قطر المنعطف			طول محور المنعطف		
	فئة/متر	التكرار	%	فئة/متر	تكرار	%	فئة/متر	تكرار	%	فئة/متر	تكرار	%
١	أقل من ٣٠٠	٢	٥,٥	أقل من ٥٠	–	–	أقل من ٥٠	–	–	أقل من ٤٠٠	١	٢,٨
٢	٣٠٠-٦٠٠	١٤	٣٨,٩	٥٠-١٠٠	٤	١١,١	٥٠-١٠٠	–	–	٤٠٠-٨٠٠	١٥	٤١,٧
٣	٦٠٠-٩٠٠	١٤	٣٨,٩	١٠٠-١٥٠	٦	١٦,٧	١٠٠-١٥٠	٧	١٩,٤	٨٠٠-١٢٠٠	٨	٢٢,٢
٤	٩٠٠-١٢٠٠	٤	١١,١	١٥٠-٢٠٠	١١	٣٠,٦	١٥٠-٢٠٠	١٠	٢٧,٨	١٢٠٠-١٦٠٠	٨	٢٢,٢
٥	١٢٠٠-١٥٠٠	١	٢,٨	٢٠٠-٢٥٠	٨	٢٢,٢	٢٠٠-٢٥٠	١١	٣٠,٦	١٦٠٠-٢٠٠٠	١	٢,٨
٦	١٥٠٠فأكثر	١	٢,٨	٢٥٠فأكثر	٧	١٩,٤	٢٥٠فأكثر	٨	٢٢,٢	٢٠٠٠ فأكثر	٣	٨,٣
٧	مجموع	٣٦	١٠٠%		٣٦	١٠٠%		٣٦	١٠٠%		٣٦	١٠٠%

(١) المصدر : الجدول من إعداد الطالب اعتمادا على الجدول السابق رقم (٥٠).



شكل رقم (٨٢) التوزيع التكراري للأبعاد الهندسية لمنعطفات وادي سدري

٣- طول محور المنعطف :-

بلغ المتوسط العام لطول محاور المنعطفات على مستوى الحوض حوالى (٧, ٩٦٢م) بينما تتراوح فـى أحواض الروافد ما بين أدنى قيمة (٧, ٦١٦م) فى وادى ميرخة وأعلى قيمة (١٣٧٥م) بـوادى امليـح بينما سجل المجرى الرئيسى متوسط (٩, ١١٩٦م) جدول رقم (٥٠) وعلى مستوى المنعطفات سـجل أعلى قيمة أحد المنعطفات بوادى ميرخة فبلغ طول محوره (١٣٠٠م) وحمل نفس مجرى الوادى السابق أدنى قيمة لطول محور المنعطفات فبلغ (٣٠٠م) وفى الجدول رقم (٥١) والشكل رقـم (٨٢) ، ومـن خلال التوزيع التكرارى لأطوال محاور الثنيان يتضح أعلى قيمة فى التكرار هـى الفئـة مـن (٤٠٠-٨٠٠) وسجلت تكرارا (١٥) منعطـف بنسـبة (١٧, ٤١%) ثـم الفئتيـن (٨٠٠-١٢٠٠) ، (١٢٠٠-١٦٠٠) وسجلتا عدد (٨) منعطفات لكل منهما بنسبة واحدة (٢, ٢٢%) وأقلهما فى الفئتين أقل من (٤٠٠) و(١٦٠٠-٢٠٠٠) وسجلتا منعطفا واحدا بنسبة (٨, ٢%) فقط .

٤- أنصاف أقطار المنعطفات :-

من خلال الجدول السابق (٥٠) والشكل رقم (٨٢) يتضح الآتى

أ- بلغ المتوسط العام لأنصاف أقطار المنعطفات بحوض وادى سدرى (٢, ١٧٨م) بينما يتراوح قيمتـه فيما بين (٣, ١٣٣م) بوادى ميرخة و(٢٥٠م) بوادى امليح وذلك على مستوى الأحواض ووصل الـى (٩, ٢١٠م) بالمجرى الرئيسى وسجل أعلى نصف القطر على مستوى الأحواض المدروسـة (٣٠٠م) بحوض وادى امليح ، ووادى ام جراف ، ووادىالمجرى الرئيسى بنفس القيمة السابقة .

ويشير التوزيع التكرار لفئات أنصاف أطوال أقطار المنعطفات ويبين الجدول رقم (٥١) أن الفئـة مـن (٢٠٠-٢٥٠) سجلت أعلى فئة تكرار بلغت (١١) منعطفـا وذلـك بنسـبة (٦, ٣٠%) مـن جملـة المنعطفات المدروسة على مستوى الحوض ككل ، ويلاحظ أن الفئتين الآتيتين (أقل من ٥٠) والفئة مـن (٥٠-١٠٠) لم تسجل أى تكرار على مستوى أحواض الروافد .

ب- دراسة العلاقة بين الأبعاد الهندسية للمنعطفات :-

قام الطالب بتطبيق قوانين المنعطفات النهرية التى أوردها كل مـن " ليوبولـد" و " ولمـان " عـامى (١٩٥٧،١٩٦٠) (Leopold , L B , Walman M . G., 1960, pp . 769 - 794) وكذلك الحسينى عام (١٩٧٥م) (El - Husseini , E., 1975, pp., 129 - 152) على الأودية المدروسة بحـوض وادى سدرى ويرجع الهدف من ذلك إلى الوقوف على المرحلة التى وصلت اليها هـذه الأوديـة مـن مرحلة التعرية ، وتبرز أهمية هذه القوانين من حيث كونها تلقى الضوء على خصائص هذه المنعطفـات وكذلك توضح العلاقة بين العمليات المشكلة للوادى والمرحلة التى وصلت اليها دورة التعرية النهريـة ، وتوضح تلك القوانين العلاقة بين طول المنعطف وكلا من اتساع المجرى عند قمة المنعطـف وكذلـك نصف قطر المنعطف واتساع المجرى وتتلخص تلك القوانين الخاصة بالمنعطفات فيما يلى :

ط / ع = ١٠ ، نق / ع = ٢ ، ل / نق = ٤

حيث أن :

ط = طول المنعطف النهرى

ع = إتساع المجرى عند المنعطف النهرى

نق = نصف قطر الدائرة الوهمية التى تمر بالمنعطف النهرى

نقلا عن :(ممدوح تهامى ، ١٩٨٥، ص ٢٤٩)

ويوضح الجدول رقم (٥٢) نتائج القياسات الخاصة بتطبيق هذه القوانين .

جدول رقم (٥٢) العلاقة بين وحدات المنعطفات بحوض وادى سدرى وبعض روافده الرئيسية (١).

م	الحوض	العلاقة بين وحدات المنعطفات			عدد المنعطفات	ملاحظات
		ط/ع	نق/ع	ط/نق		
١	خريزة	٣,٦	٠,٩	٤,٠	٢	يجرىمجراه علىصخور ميوسينيةحجر رملى، مارل
٢	أم جراف	١,٣	١,٢	١,١	٤	يجرىمجراه علىصخور متحولة
٣	البيرق	٤,٤	٠,٩	٣,٧	٤	يجرى مجراه على صخور متحولة-وجرانيت حديث
٤	إمليح	٢,٨	١,١	٢,٧	٤	يجرى مجراه على صخور مونزجرانيت حجررملى
٥	ميرخة	٣,٨	١,٣	٢,٩	٦	يجرى مجراه علىصخور تباشيرية
٦	المجرى الرئيسي	٤,٣	١,٢	٣,٦	١٦	يشمل كل التكوينات المذكورة سابقا
٧	وادي سدرى	٣,٢	١,١	٣,١	٣٦	

(١) المصدر: من عمل الطالب اعتمادا على الجدول رقم (٥٠).

١- العلاقة بين طول المنعطف وإتساع مجرى الوادى :-

من خلال تلك العلاقة والتى تعطى صورة واضحة الشكل للمنعطف سواء من حيث المسافة التى قطعها بين موجتين متتاليتين وقد أوضح كلا من (ليوبولد ، وولمان) إن القيمة المثالية لها والتى تحكى تلك العلاقة وتظهر بها الأودية فى مرحلة متقدمة فى دورتها الجيومورفولوجية أن يكون طول المنعطف يساوى ١٠مرات قدر إتساعه .

ومن خلال الجدول (٥٢) يتضح التالى :

أ- يبلغ المتوسط العام للأودية المدروسة لهذه العلاقة بين الطول والاتساع (٢, ٣) بينما تتراوح بين (٣, ١) وادى ام جراف و(٤, ٤) وادى البيرق فى حين سجل المجرى الرئيسى (٣, ٤) .

ب- تشير القيم الدالة على العلاقة بين طول المنعطف ، وإتساعه على إنخفاضها عن القيمة التى أوردها كلا من " ليوبولد ، وولمان " وهذا يشير الى أن المنعطفات النهرية لمجارى الأودية ضيقة بالنسبة لطولها ، وهذا يعنى أن عملية النحت الرأسى تكون الصفة الغالبة على النحت الجانبى آبان الفترات المطيرة السابقة ، وهذا يدل على أن الأودية لاتزال فى مرحلة مبكرة من دورة التعرية ، وإتضح ذلك من خلال القطاعات الطولية لتلك الأودية حيث شدة الانحدار لها ، وخاصة القطاع الأعلى والأوسط لتلك الأودية وحيث يشتد إنحدار جوانبها ، وهذا ما اتضح للطالب أثناء الدراسة الميدانية ، خاصة المجرى الرئيسى للحوض والذى يكثر به الانكسارات التى ساعدت بشكل واضح فى نشأة العديد من المنعطفات وأكملت التعرية بواسطة المياه ودورها فى عمليات النحت ، صورة رقم (٧٨) التى تظهر مقدمة أحد المنعطفات فى وادى امليح ، حيث شدة الانحدار الجانبى وسيادة النحت الرأسى به .

٢- العلاقة بين أطوال المنعطفات وأنصاف أقطارها :-

يتضح من خلال العلاقة بين طول المنعطف ونصف قطر الدائرة الوهمية التى تمر به بانخفاض قيمتها ، ويرجع إلى قصر طول المنعطف النهرى نتيجة لعمليات النحت والتآكل فى أجزاء المنعطفات المقعرة والتى بدورها تساعد إلى تقارب حوافها المحدبة مما تؤدى الى قصر المسافة بينهما ، والعكس صحيح ، ومن خلال الجدول رقم (٥٢) نتبين النتائج التالية :-

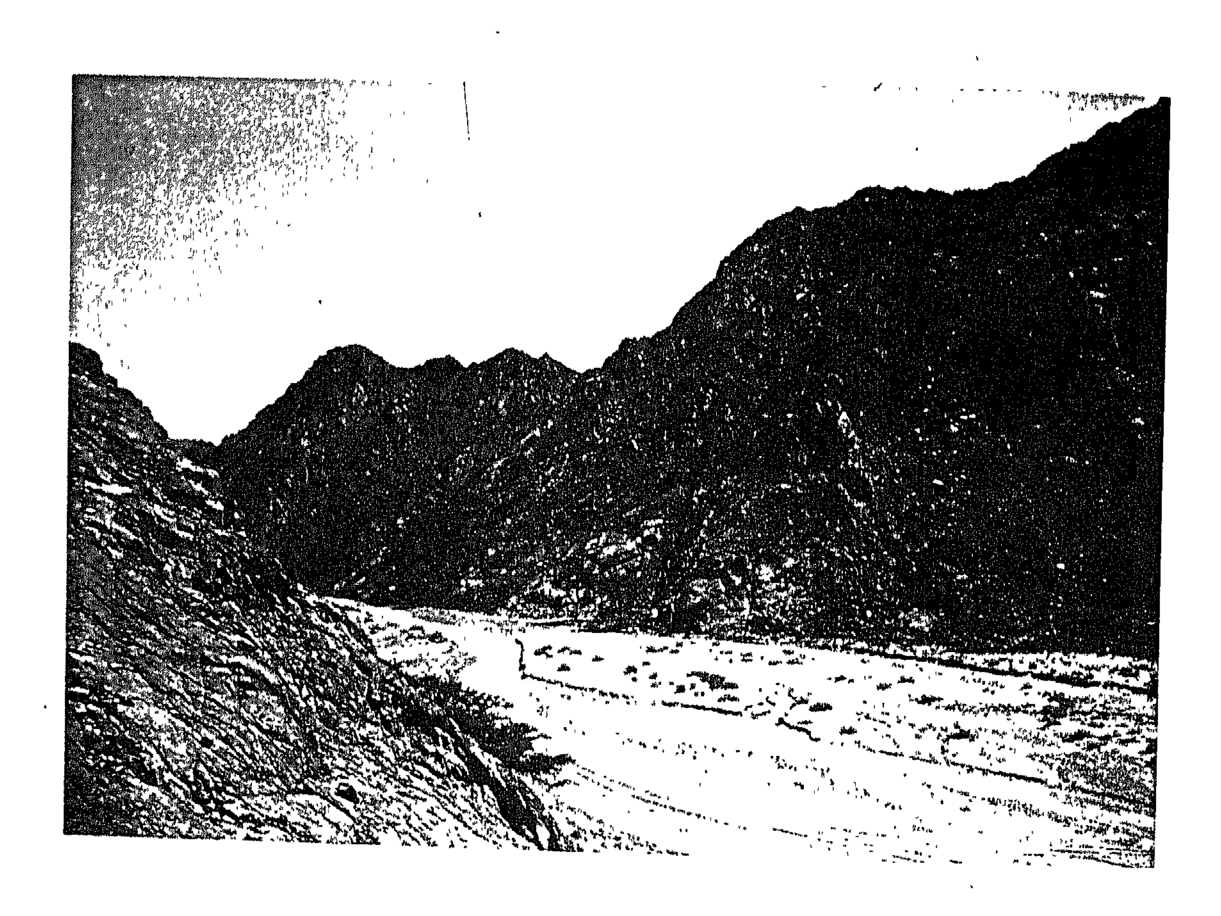
أ- يبلغ المتوسط العام لحوض وادى سدرى من العلاقة بين طول المنعطف ونصف القطر (٣,١) بينما يبلغ المتوسط المثالى كما أشار " ليوبولد وولمان " إلى (٤) ويتراوح ما بين (٤,٠٠) بوادى خريزة و(١,١) بوادى أم جراف ، ونجد أن وادى خريزة سجل القيمة المثالية فى العلاقة بين طوله ونصف القطر ، فى حين سجلت الأحواض الأخرى قيم منخفضة مما يرجع إلى الاختلاف الليثولوجى للصخور التى يجرى عليها المنعطف .

ب- نلاحظ إرتفاع القيم فى حوض وادى البيرق حيث سجل (٣,٧) و(٣,٦) فى المجرى الرئيسى وهى القيم التى تقترب من القيم المثالية (٤) .

جـ- يعود الاختلاف فى القيم الى التباين فى ليثولوجية الصخر على مستوى الأحواض وكذلك إختلاف درجات الانحدار بالنسبة لسطح الحوض ، حيث نلاحظ إرتفاع قيم الانحدار فى المنابع العليا والوسطى فى الوقت الذى انخفضت فيه قيمة الانحدار فى القطاع الادنى ، وقربها من مستوى القاعدة المحلى للحوض ، ويتضح أن المنابع العليا تتميز بضيق المجرى فلذا يقل طول المنعطف ، ويزداد معه شدة الانحدار بسبب زيادة النحت الرأسى على النحت الجانبى .

٣- العلاقة بين نصف قطر المنعطف وإتساع المجرى :-

ونلاحظ أن قيم تلك العلاقة فى حالتها المثالية تصل الى (٢) ومن خلال تلك العلاقة والتى أوضحها الجدول رقم (٥٢) لحوض وادى سدرى ككل ، وتشير القيم الناتجة بأن المتوسط العام بلغ (١,١) فى



صورة رقم (٧٨) مقدمة أحد المنعطفات بوادى إمليح ، لاحظ ضيق اتساع المجرى وسيادة عملية النحت الرأسى على النحت الجانبى (اتجاه التصوير ناحية الجنوب الشرقى)

الحوض ككل ، بينما تتراوح القيم ما بين (٠,٩) بوادى خريزة ووادى البيرق بنفس القيمة و(٣, ١) كأكبر قيمة فى وادى ميرخة وسجل المجرى الرئيسى (٢, ١) وقد وجد أن (٣٣%) من تلك القيم تقل عن القيمة المثالية مما يدل على أن الحوض فى مرحلة مبكرة من دورته التحاتية ومن الدراسة السابقة للمنعطفات النهرية بمنطقة الدراسة يمكن إستنتاج التالى :-

١- سيادة عمليات النحت الرأسى على حساب عمليات النحت الجانبى ، ومن ثم توسيع جوانب الأودية ، ويتضح ذلك من خلال العلاقات السابقة للمنعطفات ، وكذلك شدة ضيق المجارى عند تلك المنعطفات المدروسة .

٢- نلاحظ زيادة إتساع المجارى عند الأجزاء الدنيا من الأودية عكس الأجزاء العليا ، وهذا يعكس ان المناطق العليا مازات فى مرحلة مبكرة من الشباب أكثر من المناطق الدنيا .

٣- لا يمكن ارجاع نشأة المنعطفات الحالية إلى الظروف المناخية الحالية ، لأنها تشكلت بفعل النحت الرأسى الشديد ، وكذلك النحت الأفقى ، وهذا يدل على حجم التصريف المائى الضخم والكبير عما هو عليه الان ، ويستنتج الطالب أن المنعطفات النهرية فى الأودية الجافة هى وليدة عصر البلايوستوسين المطير بالصحراء الأفريقية والتى أثرت على التشكيل المورفولوجي للحوض .

٤- تتأثر المنعطفات بعاملين رئيسيين هما الانحدار ، والتكوين الليثولوجى ، فقد وجد مع شدة الانحدار للأودية يزداد ضيق المجرى ، ويقل طول المنعطف مع شدة انحدار المجرى ، وكذلك تتأثر بشكل ما فى إتساع مجراها بتنوع التركيب الصخرى ، حيث نلاحظ قلة الاتساع فى صخور القاعدة نظرا لشدة صلابتها عكس المناطق الدنيا التى يزداد إتساعها ، وكذلك أطوالها كما توضحه ذلك الصورة رقم (٧٩) وهى صورة لأحد المنعطفات فى منطقة صخور الجرانيت القديم حيث قوة وصلابة الصخور ، ونجد عملية النحت الأفقى فى الجهه اليمنى من المنعطف وعملية الارساب فى الجهة اليسرى منه .

٥- ومن الدراسة الميدانية وجد هناك تميز فى ا لمنعطفات بالتناسق فى شكلها خاصة فى الجزء الأوسط من المجرى الرئيسى للوادى ، حيث تأخذ شكل أقواس من دائرة بينما نجد المنعطفات الأخرى ، على مستوى أحواض الروافد غير متناسقة فى شكلها العام ، ويدل هذا على تأثر تلك المنعطفات فى شكلها العام بالاختلاف الواضح فى التكوين الصخرى ، وكذلك تأثر شكلها خصوصا فى الجزء الجنوبى من المجارى المدروسة والجزء الأوسط من المجرى الرئيسى بكثرة الانكسارات وكذلك الشقوق والفواصل خصوصا بوادى البيرق ووادى امليح .

٦- من دراسة العلاقات الهندسية المختلفة للمنعطفات بأحواض الروافد لوادى سدرى دلت على أنها لم تقطع شوطا كبيرا فى دورتها الجيومورفولوجية ، بل أنها مازالت فى مرحلة الشباب ويدل على ذلك أكثر الأرقام المدونة بالجداول السابقة والتى تبرهن على ذلك .

و) الجزر الصخرية والرسوبية :-

تظهر الجزر الصخرية والرسوبية فى مجرى وادى سدرى كمظهر جيومورفولوجي يعود وجودها فى المقام الأول الى فعل المياه كعامل نحت قوى خاصة من المناطق التى تتميز صخورها بالاختلاف فى

صورة رقم (٧٩) أحد المنعطفات بالمجرى الرئيسىللوادى
(إتجاه التصوير ناحية الجنوب الشرقى)

تركيبها ، وإن كانت الجزر الصخرية تكثر بمجرى وادى سدرى الرئيسى خاصة قطاعه الأعلى والأوسط بينما الجزر الرسوبية تتمثل فى القطاع الأدنى من المجرى الرئيسى لوادى سدرى ، وكذلك فى بعض أحواض الروافد التى تمت عليها تلك الدراسة ، ويرجع نشأة الجزر الصخرية لختلاف طبيعة الصخور من حيث التركيب ، فالصخور الصلبة تقاوم عملية النحت بينما تتآكل الصخور اللينة ومن ثم تبقى الصخور الصلبة ناتئة وبارزة تعترض سير المياه ، (جـوده حسـنين ، ١٩٨٣ ، ص ٣١٢) . والجزر الصخرية تكثر فى منطقة صخور القاعدة حيث صخور الجرانيت الخشن المقاوم لفعل التعرية المائية ، وكذلك منطقة الصخور المتحولة خاصة فى منطقة جبل حتمى (٨٣٣م) والذى يبدو كجبل جزرى عملاق تحيط به أودية أم ريجة - والخميلة ووادى سدرى ووادى سيدى تميد ، وأساس تكوينه الصخرى من صخور الميتادايورايت والنيس .

ويرجع السبب فى نشأة هذا الجبل الجزرى لوجود عدد كبير من الانكسارات أصابت تلك المنطقة فاثرت فى اتجاهات مجارى الاودية ثم جاءت عوامل التعرية وخاصة المائية وماترتب عليها من عمليات نحت جانبى لتبرز معالم هذه الظاهرة ، وتكثر الجزر الصخرية فى أودية غرابة ، والوديات الصغير ، والوديات الكبير والمكتب ، ففى وادى غرابة أدت عوامل التعرية بإختلاف أنواعها الى كثرة تلك الجزر الصخرية ، ومعظمها يتكون من صخور الحجر الرملى بينما فى وادى المكتب تكون من صخور الحجر الجيرى الصلب ، فلذلك قام الطالب بدراسة الجزر الصخرية والرسوبية فى حوض وادى سدرى دراسة من حيث خصائصها المساحية وقد بلغ عددها ٤٦ جزيرة موزعة على أودية المكتب عدد ٥ جزر وتمثل نسبة (٩ر١٠%) من مجموعة الجزر والوديات الصغير (٧) جزر بنسبة (٢ر١٥%) والوديات الكبير (٣) جزر بنسبة (٥ر٦ %) وغرابة (٦) جزر بنسبة (١ر١٣%) فى حين سجل المجرى الرئيسى (٢٥) جزيرة بنسبة (٣ر٤٥%) .

وقد تناول الطالب دراسة الجزر من حيث الخصائص المساحية وإشتملت على مايلى :

أ) مساحات الجزر .

ب) أطوال الجزر .

ج) متوسط عرض الجزر .

د) محيط الجزر .

ثم التوزيع التكرارى لتلك الخصائص ، وفيمايلى تحليل لتلك الخصائص المساحية للجزر :-

أ) مساحة الجزر :

من خلال الجدول رقم (٥٣) يتبين الأتى :

بلغ المتوسط العام لمساحة الجزر (٧و١٦٣م٢) وسجلت مساحات الجزر بوادى المكتب ووادى الوديات الكبير أدنى مساحة ، حيث بلغ متوسط المساحة (٥٠م٢) فى حين سجلت الجزر بالمجرى الرئيسى أعلى مسافة على مستوى الجزر بالمجارى المائية فسجلت مساحة قدرها (٤١٨٣٠م٢) وهى تقع بالمجرى الرئيسى فى حين سجلت أدنى مساحة فى الجزر الصخرية عدة جزر بوادى الوديات الصغير

(٥٠ م٢) وكانت أصغر مساحة فى الجزر الرسوبية بوادى المكتب حيث بلغت (٢٥م٢) وهـــى تقـــع على أحد جانبى المجرى الأيمن عند أحد الروافد الجانبية كما فى الصورة رقم (٨٠) ويرجع صغـــر مساحة الجزر الى أثر فعل عوامل التعرية فى تلك الجزر من عمليات نحت جانبى لها خاصة فعل المياه الفجائية أثناء سقوط المطر وحدوث سيول بالمنطقة .

جدول رقم (٥٣) الخصائص المساحية للجزر الصخرية والرسوبية بحوض وادى سدرى وبعض روافده الرئيسية (١).

م	الحوض	الخصائص المساحية				عدد الجزر	ملاحظات
		م٠مساحة الجزر/م٢	م٠اطوال الجزر/م	م٠عرض الجزر/م	م٠محيط الجزر/م		
١	المكتب	٥٠	٢٨٠	١١٠	٦٦٠	٥	جزرصخريةحجرجيرى
٢	الوديات الصغير	١٢١و٤	٧٠٠	١١٤و٣	١٧٠٠	٧	جزرمن حجرجيرىورملى
٣	الوديات الكبير	٥٠	٢٥٠	٥٠	٧٠٠	٣	جزرمن حجررملىوجيرى
٤	غرابة	١٠١و٣	٤٦٦و٧	١٥٠	١١٥٠	٦	جزرمن حجررملى
٥	المجرى الرئيسى	٤٩٥و٦	٨٨٨	٢٣٦	٢٢٦٠	٢٥	جرانيت حديث ونيس
٦	حوض وادى سدرى	١٦٣و٧	٥١٦و٩	١٣٢و١	١٢٦٤	٤٦	صخرية ورسوبية

(١) المصدر: من اعداد الطالب اعتمادا على الخرائط المصورة وتم القياس باستخدام جهازى البلانيميتر وعجلة القياس.

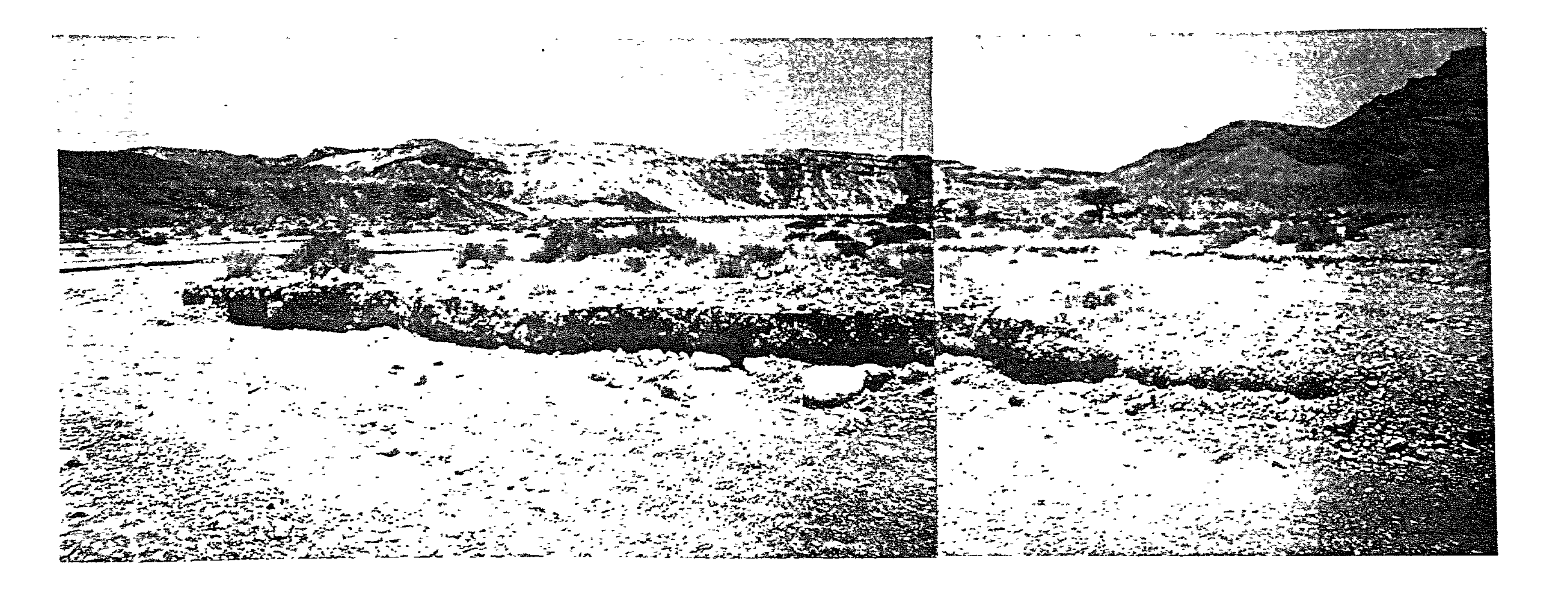
ومن الملاحظ فى ظاهرة الجزر الصخرية والرسوبية ، أن مساحة تلك الجزر خاصة الرسوبية منـــها تزيد مساحتها بالاتجاه ناحية المصب ، حيث زيادة عملية الارساب حول تلك الجزر وقلة عمليات النحت الجانبى للنهر ، مما أدى الى تلك الزيادة .

ومن خلال الجدول رقم (٥٤) والشكل رقم (٨٣) اللذان يوضحان التوزيع التكرارى لفئات المســـاحة ، يلاحظ أن أكثر الفئات تكرارا لمسافة الجزر هى الفئة من (١٠٠ - ١٥٠) متر مربع حيث بلغ تكرارهـا حوالى (١٥) جزيرة وتمثل نسبة (٣٢،٦%) من جملة عدد الجزر على مستوى الأحواض التى تحتـوى على تلك الجزر ، بينما سجل أدنى تكرار لفئات المسافة الفئة مـــن (١٥٠-٢٠٠) مـــتر مربـــع ومـــن الملاحظ فى الجدول السابق أن مساحة الجزر الكبيرة ذات الفئة الأكبر من (٢٥٠م٢) سجلت (٧) جـزر منها (٦) جزر بالمجرى الرئيسى سجلت على التوالى المســـاحات التاليـــة : (٣٧٥٠م٢ ، ٤١٠٨٣م٢ ، ٩٣٣م٢ ، ٣٧٥م٢ ، ٢٥٠م٢) وجزيرة واحدة بوادى المكتب سجلت (٤٥٠م٢) .

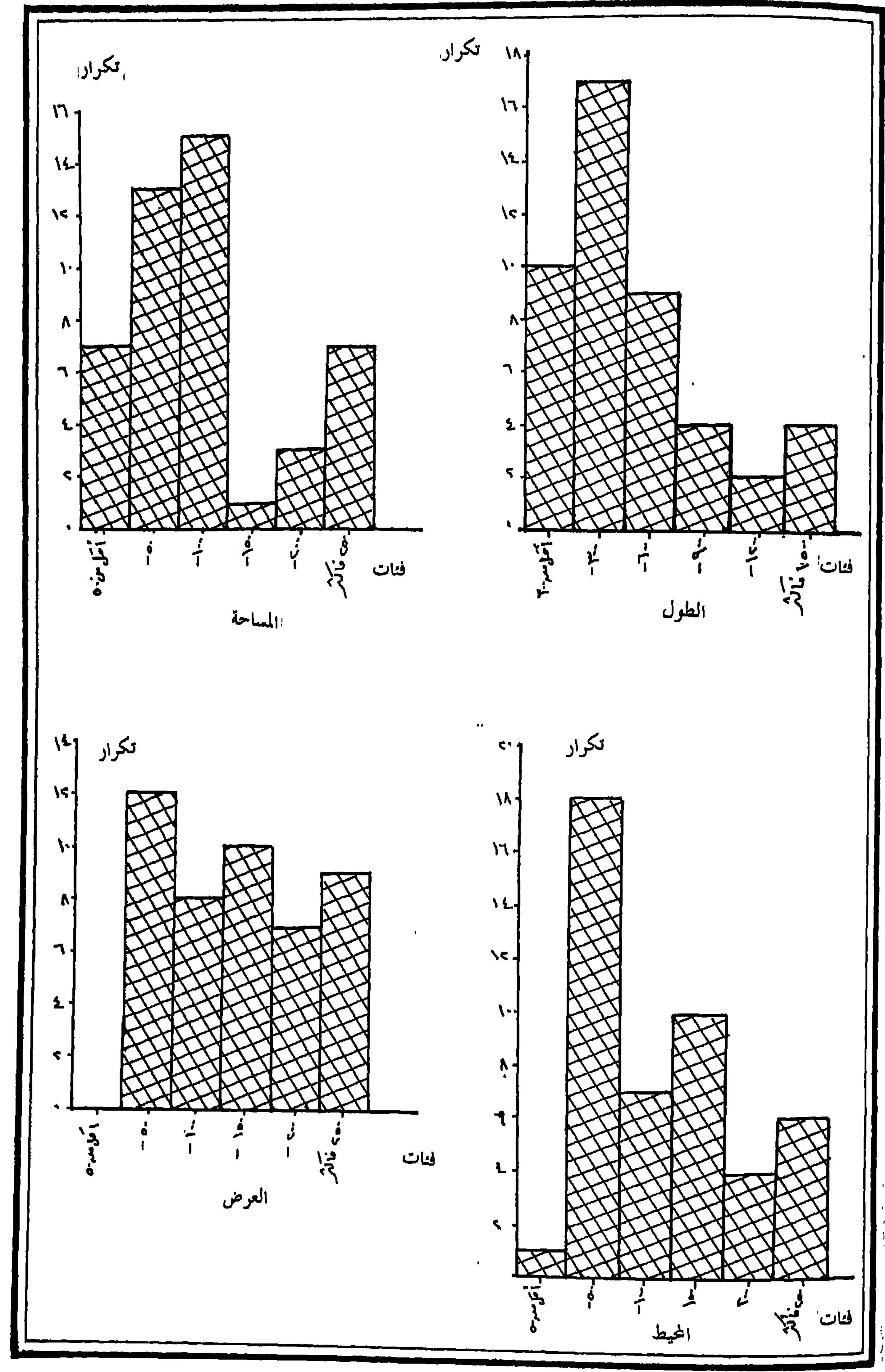
ب) أطوال الجزر :

من خلال الجدول رقم (٥٣) يتضح التالى :

بلغ متوسط أطوال الجزر فى حوض وادى سدرى (٥١٦،٩م) وسجلت جزر وادى الوديات الكبير أدنى متوسط لأطوال الجزر (٢٥٠م) ويرجع ذلك لعددهم البالغ ثلاث جزر فقط بالمقارنـــة لأكـــبر تســـجيل



صورة رقم (٨٠) اِحدى الجزر الرسوبية بوادى المكتب وقد أتت عليها مياه السيول ولم يبقى سوى جزء بسيط بقاع المجرى
(إتجاه التصوير ناحية الجنوب)



شكل رقم (٨٣) التوزيع التكراري لفئات الخصائص المساحية للجزر بحوض وادي سدرى وبعض أحواض روافده الرئيسية

جدول رقم (٥٤) التوزيع التكرارى لفئات الخصائص المساحية للجزر النهرية بحوض وادى سدرى وبعض روافده الرئيسية(١)

م	المساحة بالمتر المربع			الطول بالمتر			العرض بالمتر			المحيط بالمتر		
	الفئات/بالمتر ٢	التكرار	%	الفئات/المتر	التكرار	%	الفئات/المتر	التكرار	%	الفئات/المتر	التكرار	%
١	أقل من ٥٠	٧	١٥,٢	أقل من ٣٠٠	١٠	٢١,٧	أقل من ٥٠	–	–	أقل من ٥٠٠	١	٢,٢
٢	١٠٠-٥٠	١٣	٢٨,٢	٦٠٠-٣٠٠	١٧	٣٦,٩	١٠٠-٥٠	١٢	٢٦,١	١٠٠٠-٥٠٠	١٨	٣٩,١
٣	١٥٠-١٠٠	١٥	٣٢,٦	٩٠٠-٦٠٠	٩	١٩,٦	١٥٠-١٠٠	٨	١٧,٤	١٥٠٠-١٠٠٠	٧	١٥,٢
٤	٢٠٠-١٥٠	١	٢,٢	١٢٠٠-٩٠٠	٤	٨,٧	٢٠٠-١٥٠	١٠	٢١,٧	٢٠٠٠-١٥٠٠	١٠	٢١,٧
٥	٢٥٠-٢٠٠	٣	٦,٥	١٥٠٠-١٢٠٠	٢	٤,٤	٢٥٠-٢٠٠	٧	١٥,٢	٢٥٠٠-٢٠٠٠	٤	٨,٧
٦	٢٥٠ فأكثر	٧	١٥,٢	١٥٠٠فأكثر	٤	٨,٧	٢٥٠فأكثر	٩	١٩,٦	٢٥٠٠فأكثر	٦	١٣,١
٧	المجموع	٤٦	%١٠٠		٤٦	%١٠٠		٤٦	%١٠٠		٤٦	%١٠٠

(١) المصدر : الجدول من إعداد الطالب اعتمادا على الجدول السابق رقم (٥٣) والقياسات لخصائص الجزر النهرية .

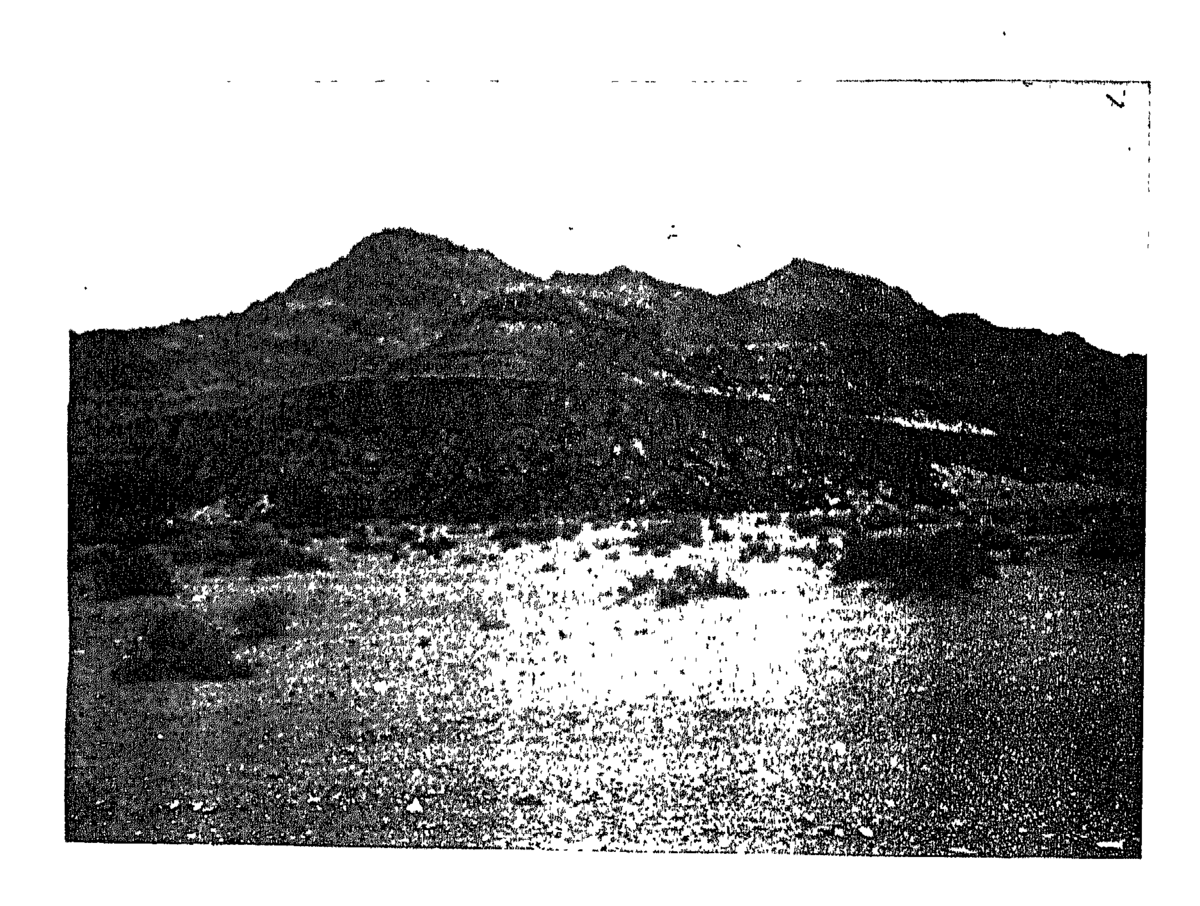
للأطوال فى المجرى الرئيسى والبالغ (٨٨٨م) لعدد (٢٥) جزيرة بينما سجلت جزر وادى المكتب متوسط (٢٨٠م)والوديات الصغير (٧٠٠م) ووادى غرابة بلغ متوسط أطوال جزرها (٤٦٦,٧م) ، وبلغ أقصى طول لإحدى الجزر بالمجرى الرئيسى (٢٧٥٠م) وتبدو تلك الجزيرة على هيئة مستطيل ويرجع ذلك لكونها فى منطقة المنابع العليا للمجرى الرئيسى حيث عمليات النحت الجانبى والرأسى تكون أعلى من معدلاتها بسبب طبيعة اتساع المجرى وقوة اندفاع المياه الناتجة عن الامطار التى تسقط على المنطقة وكذلك قووعها فى منطقة التقاء وادى ميرخة ووادى غرابة ، وتكويناتها من الحجر الرملى صورة رقم (٨١) وسجل أدنى طول بالنسبة للجزر (١٥٠م) بوادى المكتب وذلك فى منطقة المنابع العليا وتتكون من الحجر الجيرى .

ولاحظ الطالب فعل النحت الشديد فى تلك الجزر التى تقع فى المنابع ، وبدراسة الجدول رقم (٥٤) والشكل رقم (٨٣) الخاص بالتوزيع التكرارى لفئات الأطوال فسجلت الفئة من (٣٠٠-٦٠٠م) عدد (١٧) جزيرة بنسبة (٣٣٦,٩%) من مجموع الجزر وسجل أدنى تكرار فى الفئة من (١٢٠٠-١٥٠٠م) عدد (٢) جزيرة بنسبة (٤,٤%) وسجلت الفئة الأكثر من (١٥٠٠م) عدد (٤) جزر بنسبة (٨,٧%) وكانت منها ثلاث جزر بالمجرى الرئيسى وواحدة فقط بوادى الوديات الصغير وكانت أطوالها على التوالى : (٢٢٥٠م ، ٢٢٥٠م ، ٢٧٥٠م ، ٢٠٠٠م) ، ويعود استطالة تلك الجزر كما قلنا سابقا الى عمليات النحت الجانبى أكثر من عمليات النحت الرأسى فى تلك المجارى .

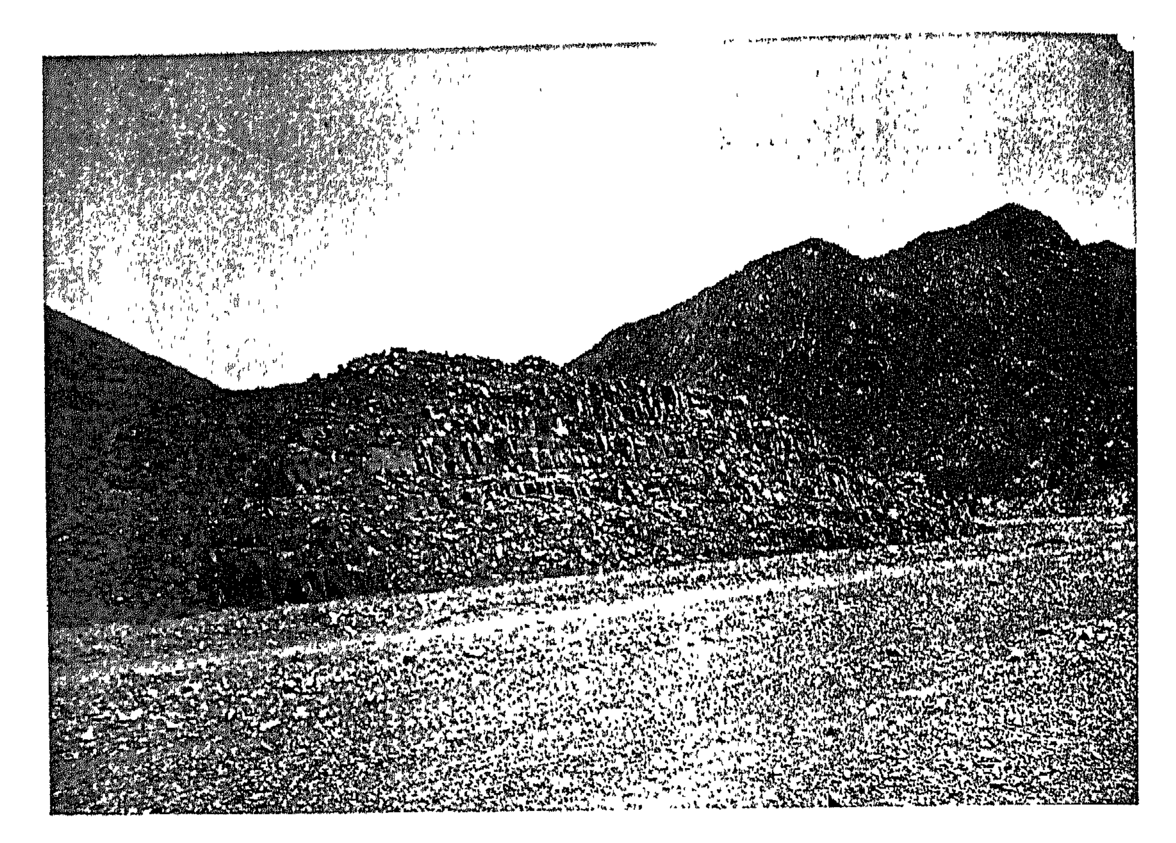
ج) عرض الجزر :

من دراسة عرض الجزر وأخذ متوسطات للعرض يتضح أن الجزر تميل فى أغلبها الى الشكل المستطيل ولاتأخذ الشكل شبه المستدير ، ومن دراسة الجدول رقم (٥٣) نجد متوسط عرض الجزر بحوض وادى سدرى بلغ (١٣٢,١م) بالمجرى الرئيسى وأدناها (٥٠م) بالوديات الكبير فى حين بلغت بوادى المكتب (١١٠م) والوديات الصغير (١١٤,٣م) وغرابة (١٥٠م) .

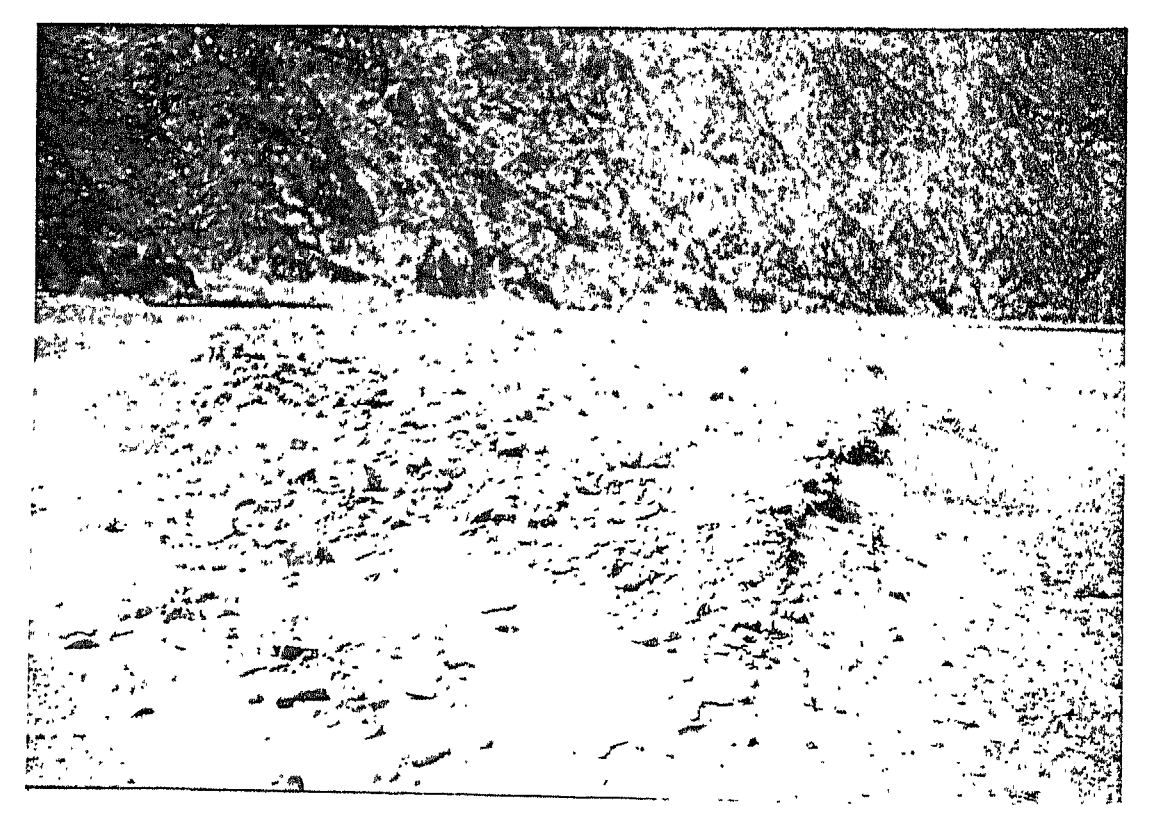
ونلاحظ أن عوامل التعرية المائية ذات تأثير واضح على عرض تلك الجزر حيث زيادة النحت الجانبى فى صخور الحجر الرملى ، والحجر الجيرى ، وكذلك صخور الميتاداپورايت حيث سهولة تعريتها وتجويتها كما فى الصورة (٨٢) ، وسجلت أكبر الجزر عرضا جزيرة حتمى (١٧٥٠م) وسجل أدنى عرض للجزر (٥٠م) ونجد الجزر الرسوبية فى القطاع الأدنى من الحوض تأخذ الشكل شبه المستدير وذلك يرجع لحجم كمية الرواسب التى تلقى بها المياه عندما تهدأ من اندفاعها حيث اتساع عرض المجرى وبالتالى زيادة عملية الترسيب على هيئة جزر بالمجرى كما بالصورة (٨٣) ومن الجدول رقم (٥٤) والشكل (٥٤) نلاحظ من التوزيع التكرارى لفئات متوسطات أن الفئة من (٥٠-١٠٠م) أكثر تكرارا حوالى (١٢) جزيرة بنسبة (٢٦,١%) وأدناها الفئة من (٢٠٠-٢٥٠م) عدد (٧) جزر بنسبة (١٥,٢%) ، بينما بلغت متوسطات العرض للفئات الأكثر من (٢٥٠) عدد (٩) جزر بنسبة (١٩,٦%) ونلاحظ أن الفئة الأقل من (٥٠م) لم تسجل أى جزيرة .



صورة رقم (٨١) احدى الجزر الصخرية بالمجرى الرئيسى تأخذ الشكل المستطيل
بسبب عمليات النحت الجانبى وتكويناتها من صخورالحجر الرملى
(اتجاه التصوير ناحية الشرق)



صورة رقم (٨٢) جزيرة جبل حتمى وتأثرها بفعل التجوية والتعرية
(إتجاه التصوير ناحية الشرق)



صورة رقم (٨٣) جزء باقى من إحدى الجزر بالمجرى الرئيسيى بحوض وادى سدرى
(إتجاه التصوير ناحية الشرق)

د) محيط الجزر :

بدراسة الجدول رقم (٥٣) بلغ متوسط محيطات الجزر (١٩٩٤م) وتراوحت قيم المحيط بالنسبة للجزر ما بين (٦٦٠م) وادى المكتب و(١٧٠٠م) الوديات الصغير وغرابه (١١٥٠م) والمجرى الرئيسى سجل أعلى قيمة (٢٢٦٠م) المجرى الرئيسى ومن خلال الجدول رقم (٥٤) الخاص بفئات المحيط والشكل رقم (٨٣) نلاحظ أن الفئة من (٥٠٠ - ١٠٠٠م) تكررت فى (١٨) جزيرة بنسبة (٣٩.١%) وأدنى تكرار فى الفئة أقل من (٥٠٠م) وتكررت فى جزيرة واحدة بنسبة (٢.٢%) وسجلت الفئة من (١٠٠٠ - ١٥٠٠م) عدد (٧) جزر ، وبلغ أقصى محيط للجزر بالمجرى الرئيسى (٧٠٠م) وأدناها (٣٠٠م) وفى وادى غرابة بلغ أقصاها (٢٠٠٠م) وأقلها فى المحيط (٥٠٠م) ومن خلال دراسة الخصائص المساحية للجزر والتوزيع التكرارى لها بحوض وادى سدرى وبعض احواض روافده الرئيسية يتضح التالى :

١- ان الجزر التى تقع فى النطاق الأوسط من المجرى الرئيسى تتميز بكونها من نفس التكوينات الصخرية المحيطة بها سواء صخور جرانيت قديم أو صخور متحولة ويرجع تكوينها بأن الوادى أثناء جريانه فى مراحل تكوينه الأولى كان يسير على إنكسارات ومن ثم عمل على توسيع مجراه فأدت إلى إنفصال الأجزاء الصخرية من نفس التكوينات الصخرية الموجودة بالمنطقة .

٢- تتميز الجزر بالمنابع العليا بتفوق أطوالها على حساب العرض وهذا يرجع إلى قوة النهر فى منابعه العليا وقوة النحت الأفقى والرأسى ومعظم الجزر تكون صخرية وأغلب تكويناتها من الحجر الرملى .

٣- كثرة الجزر الرسوبية فى القطاع الأدنى من الأودية وهذا يرجع إلى إلقاء النهر لحمولته من الرواسب فى ذلك القطاع .

وأغلبها يكون من الحصى والجلاميد الذى يتراوح حجمه من (٣٥ - ١٥سم) ويكون شكل الحصى شبه مستدير أو كامل الاستدارة .

٤- تتميز الجزر الصخرية بكبر مساحتها عكس الجزر الرسوبية ، ويعود ذلك لسهولة تأثير فعل التعرية بمختلف أنواعها فى الرواسب المفككة عكس الجزر الصخرية التى تتميز بشدة صلابتها وتأثير التعرية يكون بها محدود .

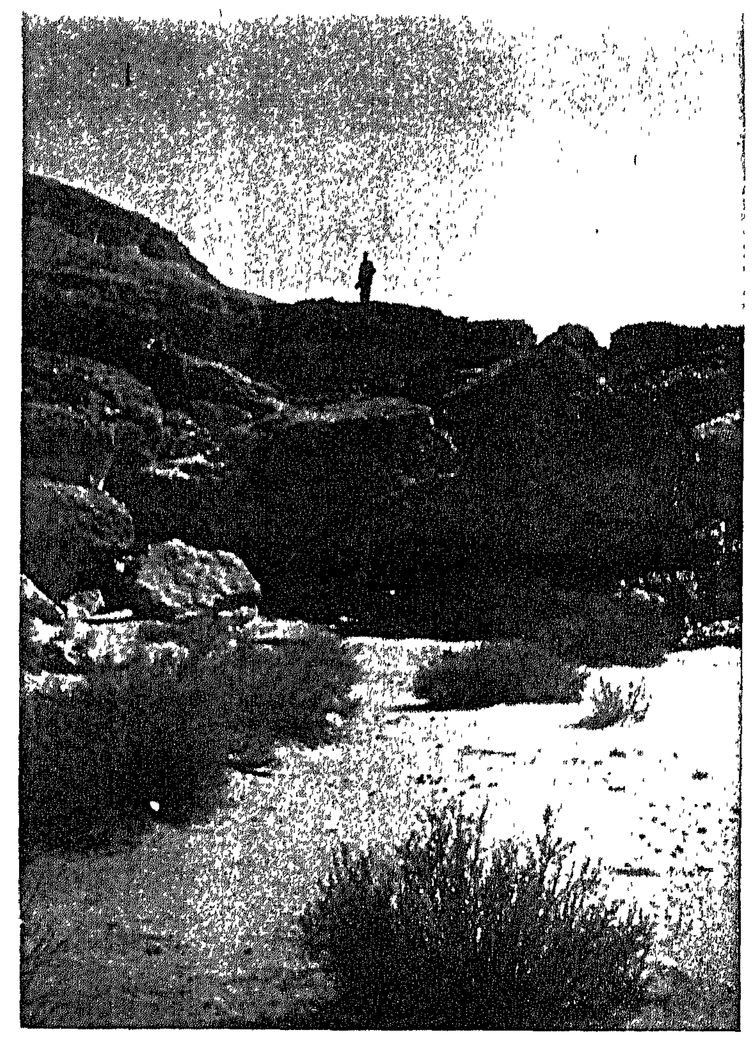
٣- الإنزلاقات الصخرية والسقوط الصخرى :-

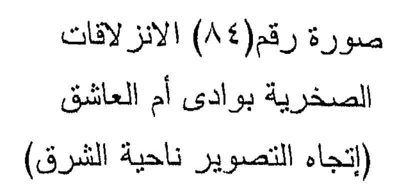
إنزلاق الكتل الصخرية وتحركاتها بمفردها مع الانحدار العام فى أسطح طبقات صخرية دون مساعدة أى من عوامل التعرية المختلفة وتحدث هذه العملية فى الطبقات الصخرية التى تعرضت للتفتت والتفكك بفعل الشقوق والفوالق وقد أوضحت الخريطة الجيومورفولوجية عددا من المواقع إنتشرت فيها عمليات الانزلاق الصخرى ، مثل وادى خريزة على جانبه الشرقى فى وادى المكتب على جانبه الغربى وكذلك وادى أظبئ وأم العاشق ووثر رافد المجرى الرئيسى ومن خلال الدراسة الميدانية للطالب وجد

أن الكتل المنزلقة كلها من صخور الحجر الجيرى والأنهدرايت بينما مناطق سطح الانفصال التى جرت عليها العملية من صخر المارل والذى يرجع تكويناته الى عصر الميوسين الأسفل والذى يبلغ سمكه فى بعض مناطق الأودية المذكوره سابقا إلى (٤٠م) ، وهذه الطبقة من المارل أكثر تأثرا بفعل مياه الأمطار أكثر من صخور الحجر الجيرى وبالتالى إنزلاقها ، صورة رقم (٨٤) ، أما ظاهرة السقوط الصخرى فهى أوسع انتشار وكونها ترتبط بنطاق الحافات الصخرية الجبهات شديدة الانحدار الى ما تحت أقدامها ، وتتم عمليةالتساقط بفعل الجاذبيةالأرضية دون تدخل عوامل النقل الأخرى (حسن سيد أحمد أبو العينين ، ١٩٨١ ، ص ٣٣١) وتنتشر هذه الظاهرة بمناطق شديدة الانحدار وبخاصة تنتشر فى منطقة صخور الجرانيت، وحيث الكتل الجرانيتية العالية بالحوض ، وتسهم نظم الفواصل والشقوق التى تتميز بها صخور الجرانيت فى تسهيل مهمة الجاذبية الأرضية فى أحداث تلك العملية وقد تكون الكتل الصخرية ذات حجم كبير كما فى الصورة رقم (٨٥) حيث تساقط كتله من الجرانيت بوادى ام أتميم المجرى الرئيسى ، ويساعد أيضا فى عمليات السقوط الصخرى عمليات التقويض الجانبى للأودية ، وعمليات تكرار الانزلاقات والسقوط الصخرى قد ينتج عنه عدد من النقاط التى يتغير عندها انحدار المنحدرات .

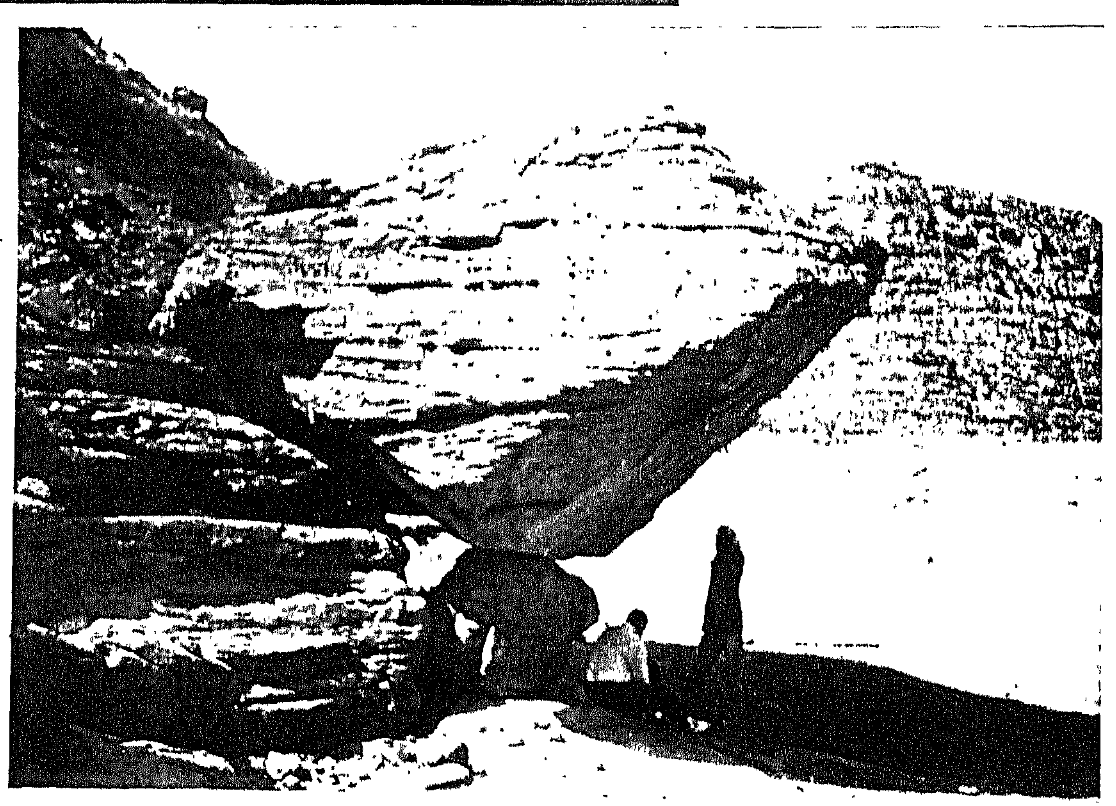
٤- تلال وبقايا شاهدة :-

يبرز وجود التلال والبقايا الشاهدة فى حوض وادى سدرى مثالا لدور عوامل التعرية المختلفة ، وكذلك الأحوال المناخية التى مر بها الحوض وأدت إلى تكوين مثل هذه الظاهرات وتطور مظهرها حتى آلت لما هى عليه الآن ، فالتلال المنعزلة بمثابة قمم متناثرة فى أماكن متفرقة بحوض التصريف وأحواض روافده ، وتتميز هذه التلال بتجانسها الصخرى الصلب وهى فى أغلبها تكون متكونة من نفس الصخور التى يخترقها المجرى المائى أو على العكس فمثلا نلاحظ أحد التلال من صخور الجرانيت الأحمر فى المجرى الرئيسى فى منطقة يغلب على تكويناتها صخور الحجر الرملى كما فى الصورة رقم (٨٦) والتلال الباقية أو الشواهد تعكس لنا الظروف المناخية ودورها خاصة فعل الأمطار وكثافتها فى العصور السابقة على تشكيل مجرى وادى سدرى ، وتشكيل ما به من ظاهرات ، فنلاحظ أحد البقايا الشاهدة الباقية من تكوينات الحجر الجيرى فى وادى المكتب وأثرفعل التعرية فى تسويته وتفتيت مكوناته حتى أصبح مجرد بقايا وإن كان لعملية تغير المجرى المائى لمجراه له دوره فى تآكل الأجنلب كما فى الصورة رقم (٨٧) ، ونلاحظ فى الصورة كثرة الفواصل والشقوق فى كتل الحجر الجيرى والتى تأثرت بعوامل المناخ مثل المطر وكذلك المدى الحرارى الذى يساعد على اتساع تلك الفواصل ، ومن ثم تحطم تلك الكتل وتكسرها وبالتالى سهولة تفتيت مكوناتها ، ومن العوامل التى تساعد فى وجود مثل هذه التلال قوة التركيبالصخرى الصلب فنلاحظ مثلا أحد التلال المنعزلة فى المروحة الفيضية لوادى الكرك رافد المجرى الرئيسى لوادى سدرى وهو من صخور الميتادابورايت وبالرغم من قوة إندفاع المياه فى تلك المنطقة ولكنه قاوم عوامل التعرية إلى حد ما فظهر كما يبدو فى الصورة رقم





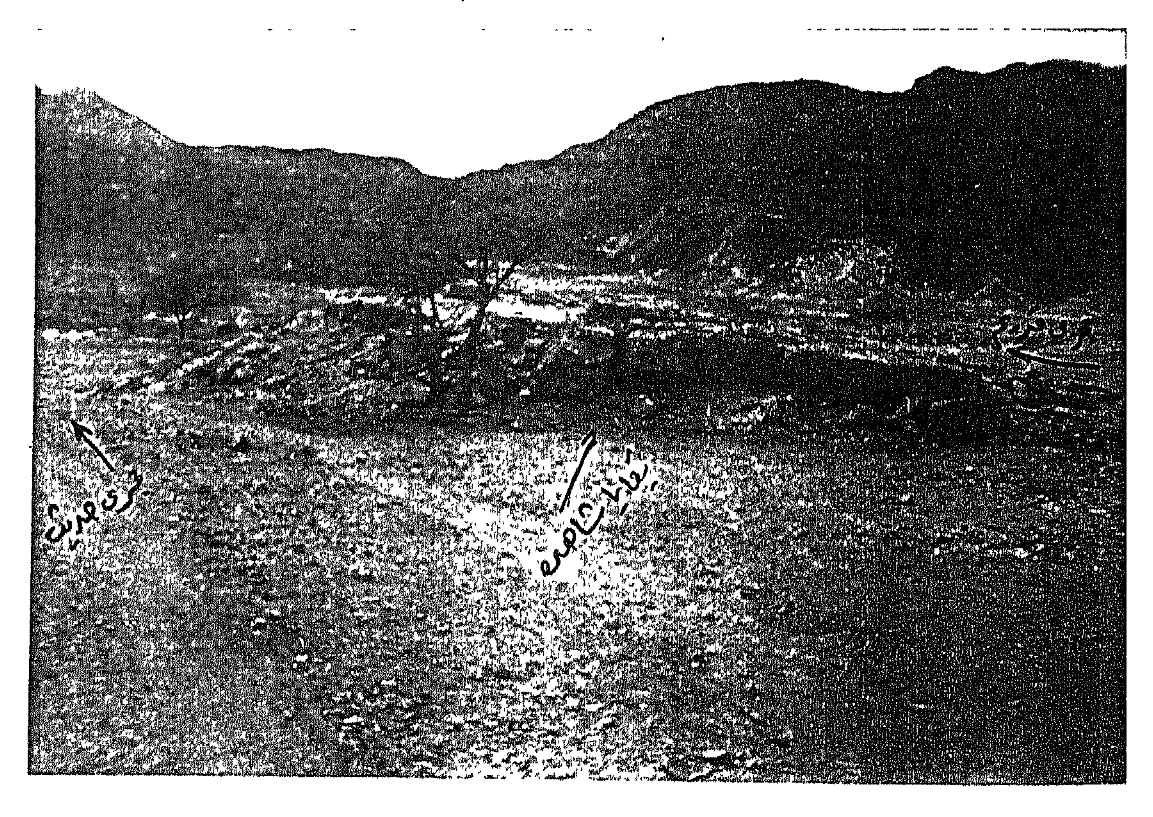
صورة رقم(٨٤) الانزلاقات
الصخرية بوادى أم العاشق
(إتجاه التصوير ناحية الشرق)



صورة رقم (٨٥) تساقط صخرى بوادى أم أتميم
(إتجاه التصوير ناحية الشمال الغربى)

صورة رقم (٨٦) أحد التلال الباقية بالمجرى الرئيسي من صخور الجرانيت الأحمر

(إتجاه التصويرناحية الشرق)

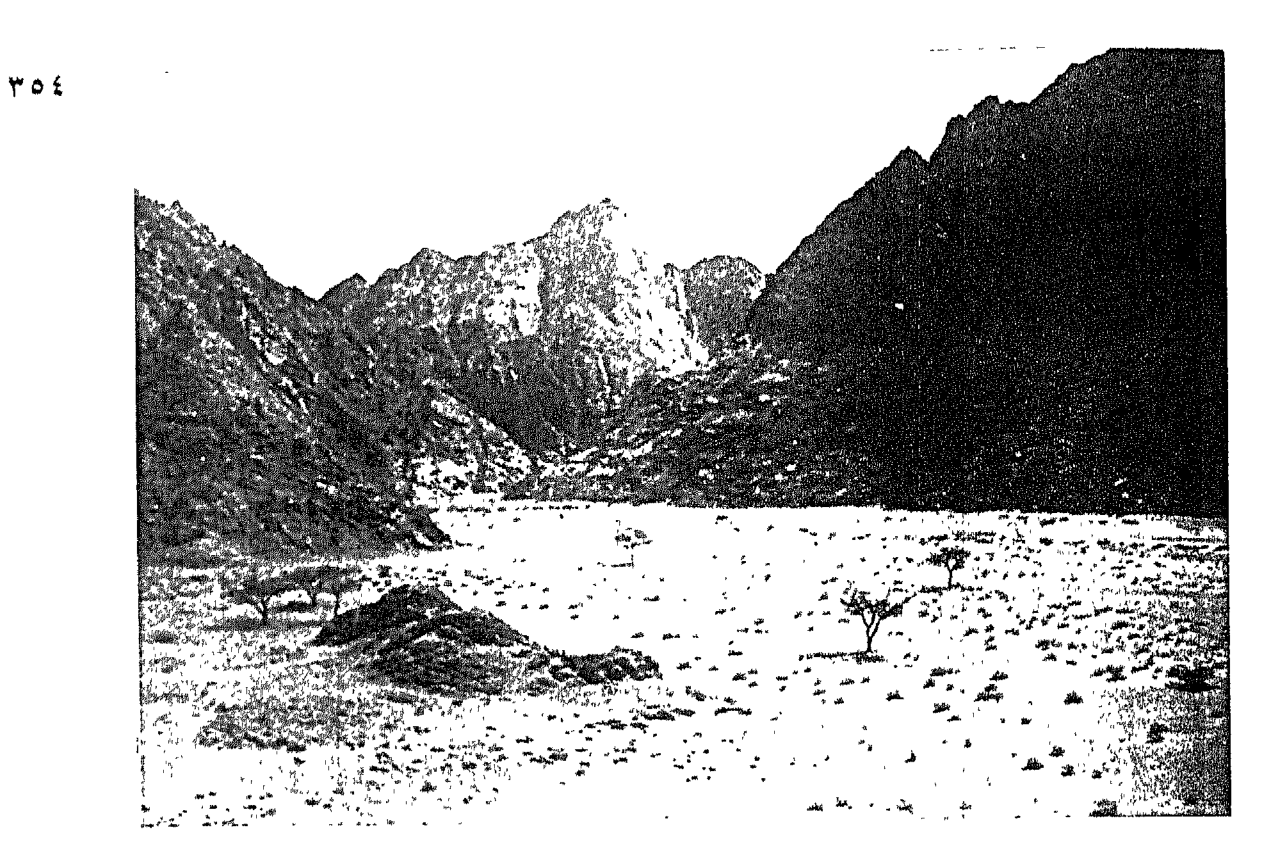


صورة رقم (٨٧) أحد البقايا الشاهدة بوادى المكتب

(إتجاه التصوير ناحية الجنوب)

(٨٨) ، وأيضا تتمثل هذه الظاهرة من التلال أو البقايا المنعزلة فى مناطق المنعطفات النهرية ، إذ تمثل فيها بقايا لأجزاء من أعناق المنعطفات كما فى الصورة رقم (٨٩) فى أحد المنعطفات بوادى ام جـراف حيث تعرض الجوانب لعمليات نحت باستمرار يساعد فى إستقطاع أجزاء مـــن تلـك الأعنـــاق لـــهذه المنعطفات ، وتنتشر التلال والبقايا الشاهدة فى منطقة دبيبة القمر حيث تبدو منطقة دبيبة القمر كمنطقـــة تصريف مركزى لأودية الوديات الصغير والوديات الكبير ، وكذلك أودية ميرخــــة وغرابـــة ، ومـــن الملاحظ تقطع تلك المنطقة السابقة بفعل المجارى المائية وتبدو كمنطقة أسطح تعرية وتنتشربها التـــلال المنعزلة من صخور الحجر الرملى لعصر الكمبرى والتى تظهر أيضا كسهول فسيحة خلف جبل التيـــه حيث تقام بالمنطقة بعض الزراعات المحدودة التى تعتمد على الأمطار فى المقام الأول ، حيث يـــزرع بها الشعير الذى يقام عليه حرفة الرعى ، وتعتمد أيضا الزراعة على مياه الآبار حيث يصل عددهـــا(٦) آبار فى المنطقة خلف جبل التيه ، صورة رقم (٩٠) .

ومما سبق ذكر نستبين ونوضح بأن التلال والبقايا ما هى الا نتاج لفترات طغيان بحرى على اليـــابس خلال الأزمنة الجيولوجية السابقة وكذلك ما تعرض له الحوض من عوامل تعرية أدت إلى إزالة الكثـير من الرواسب وخصوصا التعرية المائية خلال عصر البلايستوسين والهولوسين التى كانت تتميز بفترات أمطار طويلة ، بينما فى الوقت الحالى تحدث بعض السيول التى لها الأثر الكبير على منطقـــة جنـــوب سيناء ككل ، ومنطقة الدراسة على وجه الخصوص ، حيث تجرف المياه الكتـــل والرواســب القليلـــة المقاومة لعوامل التعرية عكس المناطق الوسطى من الحوض والتى تتميز بقـــوة صلابـــة صخورهـــا وضيق مجراها المائى ، حيث يسير المجرى المائى فى أغلب أجزائه فى النطاق الأوسط على منــــاطق إنكسارية فظهر المجرى كممر خانقى ضيق وتبدو التلال والبقايا الشاهدة قليلة الارتفاع حيث تراوحـــت ما بين (٢م - ٣٥م) بالنسبة لمستوى قاعدة الحوض كما فى بعض التلال خلـــف جبـــل التيـــة ووادى المعين حيث لا يزيد عن ١٢م من قاع المجرى .



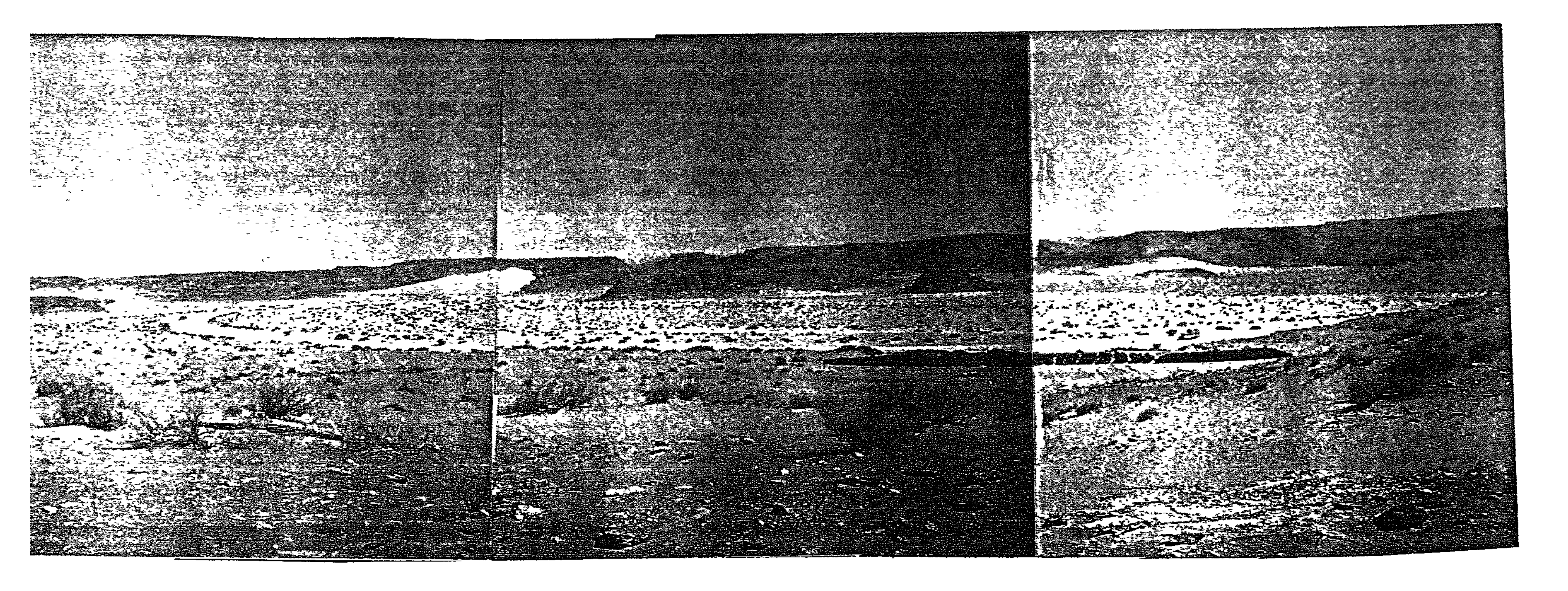
صورة رقم (٨٨) أحد التلال الباقية بمروحة وادى الكرك

(إتجاه التصويرناحية الشمال)

صورة رقم (٨٩) أحد التلال المقتطعة بفعل إنعطاف المجرى

(إتجاه التصوير ناحية الشمال)

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)



صورة رقم (٩٠) تلال وبقايا شاهدة بمنطقة دبيبة القمر ووادى إمليح وميرخة

(إتجاه التصوير ناحية الجنوب)

ثالثا :- الظاهرات الإرسابية

١-المصاطب الفيضية :-

تمثل دراسة المصاطب الفيضية عنصرا هاما فى الدراسة الجيومورفولوجية خاصة للأودية الجافة من حيث إسهامها فى التعرف على دورات التعرية التى مر بها الحوض .

ومن خلال القطاعات العرضية لحوض وادى سدرى خصوصا فى جزئه الأدنى من مجراه . حيث إتضح بوضوح تام ومثالية عالية وجود تلك المصاطب الفيضية ، وإن كانت توجد فى بعض الأودية الرافدية ولكن ليست بالصورة الكاملة كما فى الجزء الأدنى من وادى سدرى وقد إعتمد الطالب فى دراسته لتلك الظاهرة على الدراسة الميدانية والقياس المباشر لارتفاعات وانحدارات تلك المصاطب سواء فوق أسطحها أو على واجهاتها المقابلة للمجرى الرئيسى وتوجد هذه الظاهرة على بعد ٩كم من مصب الحوض وعلى جانبى مجراه ، وإن كانت فى بعض الروافد ليست متماثلة الجوانب وأمكن رصد مستويين منها أو مستوى واحد فى بعض الروافد الجانبية من المجرى الرئيسى ومن خلال عملية التشابة من بقايا المصاطب الباقية والتى لم تزيلها عوامل التعرية ، وكذلك تشابه الخصائص المكونة فى تلك المصاطب أمكن تحديد ثلاث مستويات تقع على جانبى وادى سدرى فى مدخله وهنا تمت عملية الدراسة لخصائص تلك المصاطب وكذلك مستوياتها وتحليل عام الرواسب تلك المصاطب ، بالاضافة لعوامل نشأتها وتطورها وفيما يلى عرض موجز لتلك الدراسة :

أ- الخصائص العامة لمصاطب وادى سدرى وبعض روافده:-

من خلال الفحص الأستريوسكوبى لزوجيات الصور الجوية بالاضافة الى الدراسة الميدانية والقياس المباشر لتلك المصاطب الموجودة بالمجرى الرئيسى وبعض الروافد الأخرى تبين الآتى:-

- تتراوح إرتفاعات تلك المصاطب ما بين (١-١٦م)وإنحدار سطح هذه المصاطب تراوح ما بين (صفرْ-٤ْ) .

- سجلت جبهات المصاطب إنحدارات شديدة تراوحت ما بين (٢٢ْ-٩٠ْ) وتبدو هذه الجبهات عمودية وشبه عمودية وذلك لتأثرها بفعل العوامل المختلفة خصوصا التعرية المائية وعمليات النحت والتقويض السفلى مما يؤدى إلى إنهيارها وتراجعها بصفة مستمرة فى الوقت الراهن .

والمصاطب التى أمكن للطالب التعرف عليها ميدانيا ومن خلال فحص الصور الجوية مقياس (١: ٤٠٠٠٠) وجد كلها من النوع الرسوبى .

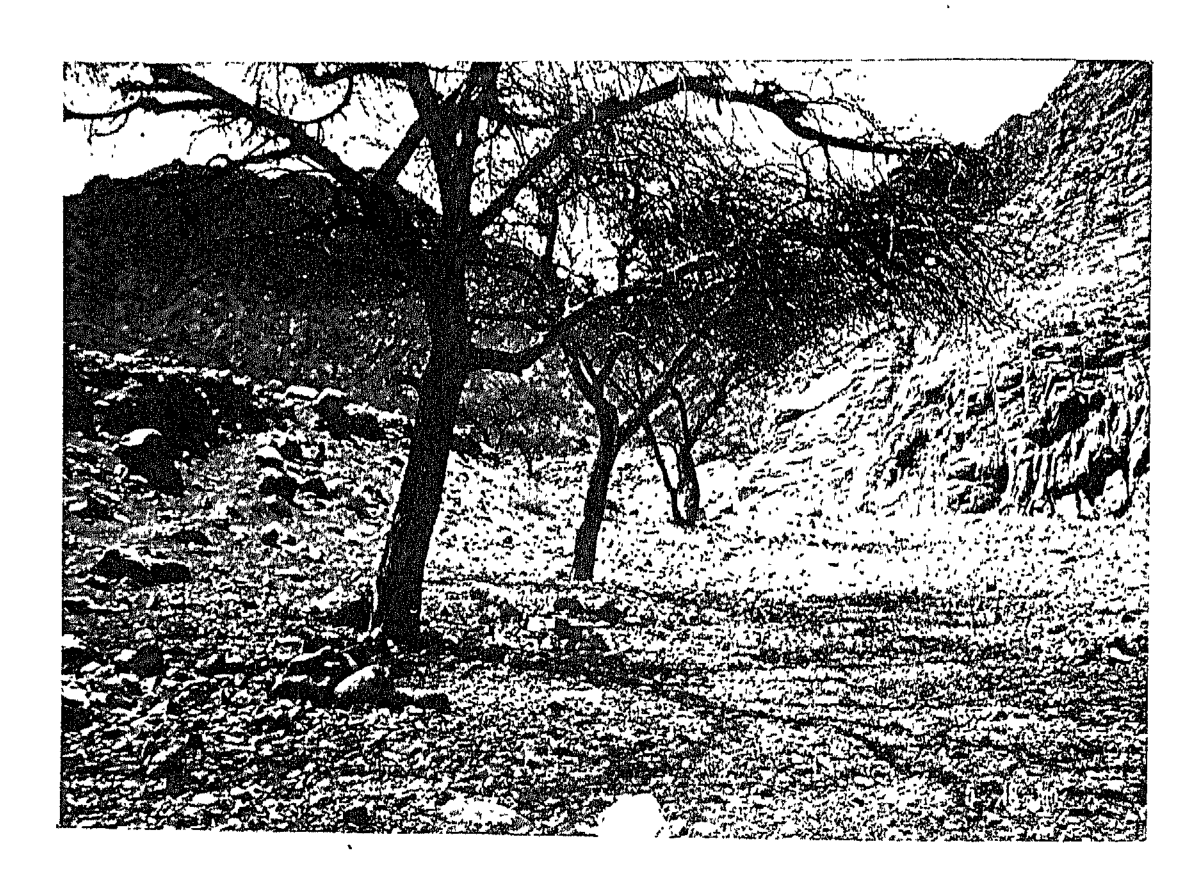
- ومن الملاحظ تميز الرواسب فى هذه المصاطب من المجرى الرئيسى والروافد بوجود طباقية واضحة حيث تتباين ما بين طبقة وأخرى وذلك من خلال أحجام الرواسب ودورات ترسيبها فمثلا دورة ذات رواسب حصوية ، وجلاميد ، وزلط ، وأخرى مواد رملية خشنة وناعمة ، وهنا تشير إلى مدى التغيرات التى حدثت فى المناخ وقدرة الوادى قديما على النقل والارساب فى ظل التغير المناخى بالاضافة إلى الذبذبات التى حدثت لمستوى سطح البحر قديما.

- تتميز رواسب المصاطب سواء فى المجرى الرئيسى أو بعض الروافد بتباين واضح فى أحجام وأنواع الرواسب من حيث إستدارة هذه الرواسب ، ونلاحظ أن الأجزاء الدنيا تزداد نسبة الاستدارة والكروية وأنواعها مشتقة من صخور الحوض ما بين صخور الحجر الرملى ، والجرانيت والجابرو ، والصخور المتحولة من النيس ، والميتادايورايت ، وأيضا صخور الحجر الجيرى ، والمارل والطفل ، وتتباين أيضا فى حجمها ما بين السلت ، والرمال الناعمة ، والجلاميد ، والحصى ، والزلط كمواد كبيرة الحجم .

- وفى أثناء الدراسة الميدانية أيضا وجد أن الطالب عدم تماثل فى مستوى المصاطب فى بعض الروافد التى تصب فى المجرى الرئيسى ، ويعود ذلك التخفيض إلى تأثر سطح هذه المصاطب بالمسيلات أو الروافد الصغيرة التى وجدت سهولة فى حفر مجاريها فوق تلك الارسابات وسهولة تآكل هذه الرواسب خاصة المصاطب السفلى وهذه المصطبة الأخيرة سريعا ما تتأثر بفعل الجريان السطحى سواء فى الوقت الراهن عن طريق السيول التى تحدث على فترات متباعدة فى حوض وادى سدرى أو تأثرها بالجريان الكبير فى الأزمنة السابقة ، ومن ثم تلاشى هذا المستوى وعدم تماثل الأجناب وإن كان هناك رأى (Fairbidger, R. W., 1968, p. 1120) الذى يوضح عدم التماثل راجع فى بعض الأحيان الى حدوث عمليات رفع على أحد الأجناب من الوادى ، وهنا يحدث إنتقال جانبى للمجرى فوق تلك الرواسب فيؤدى إلى عملية النحت فى ذلك الجانب دون الأخر ، ونلاحظ هذا فى وادى أم أتميم أحد روافد المجرى لوادى سدرى حيث ترتفع المصطبة إلى (٣أمتار) وتقع على جانب واحد بينما يبدو الجانب الأخر كحافة يقع أسفل هذه الحافة المجرى الرئيسى للوادى ، وهذه المصطبة تمتد على الجانب الأخر من الوادى ، وإنحدار واجهاتها يصل لحوالى (٥٥) ومتوسط إنحدار سطحها (١°-٢°) ويمتد اتساع سطحها (١٧م) وأغلبها من صخور الجرانيت والصخور المتحولة (نيس) ورواسبها كبيرة الحجم يصل سمكها إلى ٣٠سم ، ٧٥سم وهذا النوع من المصاطب الغير متماثلة يتفق مع رأى (Fairbidger) ، صورة (٩١) .

ب- مستويات مصاطب وادى سدرى :-

من خلال القطاعات العرضية وفحص الصور الجوية والدراسة الميدانية وما سجله الطالب أثناء تلك الدراسة تم رصد ثلاث مستويات من تلك المصاطب فى المجرى الرئيسى لوادى سدرى ، وما بين منسوبين وواحد من الروافد الفرعية ، ومن خلال الجدول رقم (٥٥) يتضح التوزيع التالى لتلك المستويات ، حيث نجدها تماثلها فى المجرى الرئيسى بمدخل الوادى وعلى بعد (٢٥٠متر) من عنق مروحته الفيضية وبعد (٩كم) من خط الساحل لخليج السويس ، والجدول يوضح مستويات ومناسيب تلك المصاطب حيث تم القياس من قاع المجرى ، ويبين أيضا إنحدار جبهاتها ، وأسطحها ، وإتساع سطح المصاطب .



صورة رقم (٩١) مصطبة سفلى بوادى أم أتميم أحد روافد المجرى الرئيسى ، ويلاحظ عدم تماثل المصطبة على جانبى الوادى بسبب عمليات النحت فى أحد الأجناب دون الآخر ، ارتفاع المصطبة ٣ متر

(اتجاه التصوير ناحية الشمال)

جدول رقم (٥٥) مستويات المصاطب بحوض وادى سدرى المجرى الرئيسى (١)

المصطبة	المنسوب بالمتر	اتساع سطح المصطبة بالمتر	انحدار سطحها	انحدار الوجهه
المصطبة العليا	١٤-١٦ متر	٢١ متر	صفر - ٤	٧٥° - ٩٠°
المصطبة الوسطى	٦-٨ متر	١٧ متر	٣ - ٤	٢٢° - ٣٧°
المصطبة السفلى	١-٣ متر	٥ متر	صفر - ٢	٤٥° - ٣٧°

(١) المصدر :-الجدول من إعداد الطالب اعتمادا على القياسات الميدانية المباشرة

ومن خلال الجدول نتبين الآتى :-

- المصطبة العليا :-

تظهر المصطبة العليا على إرتفاع يتراوح ما بين متوسط (١٤-١٦متر) من فوق قيعان مجارى الأودية ويبلغ إتساعها ما بين (١٤-٢١ متر) ومتوسط إنحدار جبهاتها من (٧٥°-٩٠°) ومتوسط انحدار أسطحها من (صفر° - ٤°) ، وان كان هذا المستوى من المصطبة العليا يظهر بقايا له على إرتفاع (٥، ١٨متر) بوادى سدرى وذلك عند منطقة التقاء وادى خريزة بالمجرى الرئيسى وتتميز هذه المصطبة بالامتداد الطولى الذى يصل الى أكثر من (٩٠٠متر) وهذه المصطبة وجد ما تماثلها على الجانب الآخر عند وادى ام عليجان أحد الروافد الصغيرة التى تصب فى المجرى الرئيسى وتقابل المصطبة الأخرى عند وادى خريزة صورة رقم (٩٢،٩٣) .

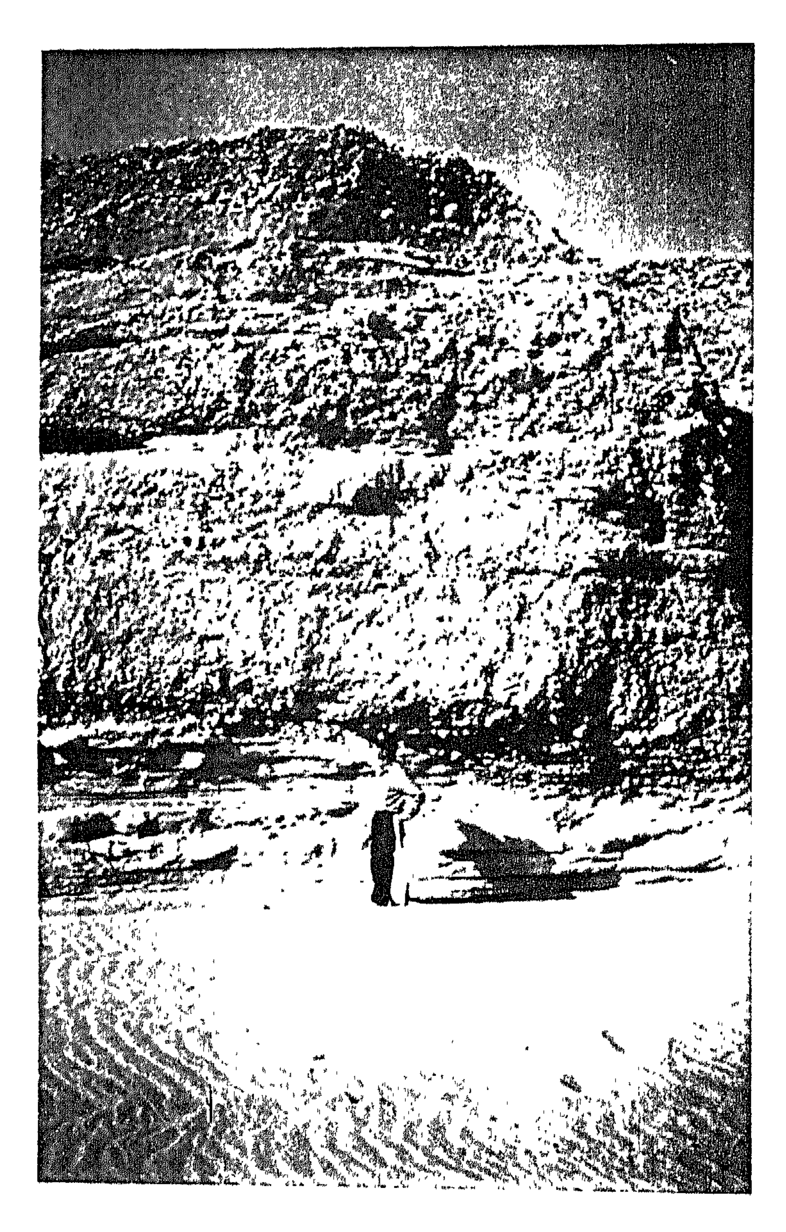
- المصطبة الوسطى :-

سجلت تلك المصطبة منسوب يتراوح من (٦-٨متر) ويتراوح إتساعها (١٧م) وأحيانا فى مناطق أخرى يصل الى (٨أمتار ، و٦أمتار) كما فى منطقة فرش البجا فى الجزء الأوسط من الحوض عند وادى أبوالغراديق وإنحدار أسطحها سجل ما بين (٣°-٤°) وانحدار جبهاتها من (٢٢°-٣٧°) وهى متماثلة على جانبى الوادى فى مدخله على بعد ١١كم من المصب بينما وجدها غير متماثلة فى جانبى الوادى فى منطقة وادى قينيا أحد الروافد الرئيسية وإن كانت ترتفع إلى (٤ أمتار) ومكوناتها من صخور الجرانيت ويتخللها إرسابات كبيرة الحجم بولدر من الصخور يصل سمكه وأطواله إلى (٦٠سم) ورواسب دقيقه من الرمال ا لخشنه صورة رقم (٩٤) وقد وجدت ا يضا بقا يا لها فى منطقة وادى ابوالغراقد ، حيث تماثلها من حيث خصا ئص ا لترسيب كما ذكرنا سا بقا ، ووصلت ارتفاعات بقا ياها الى (١١متر) عند وادى اظبىء ، وانحدار جبهاتها (٣٤درجة) واتساع سطحها يصل الى ٥ متر.

- المصطبه السفلى :-

تتميز المصطبة السفلى با متدادها الكبير على جانبى المجرى الرئيسى لوادى سدر بالاضافه الى بعض الروافد ووجدها الطا لب متما ثلة على جانبى الوادى فى مجراه الرئيسى ، وان كا نت مقطعه كثيرا

صورة رقم (٩٢) المستوى الأعلى والأوسط من مصاطب وادى سدرى بمدخل الوادى ، ويلاحظ تقطع سطحها بالأودية الصغيرة والمسيلات بفعل السيول ويتراوح ارتفاعهما من (٦-١٦متر) ويمتدان الى أكثر من (٥و١كم) فى الجانب الأيمن من المجرى الرئيسى (اتجاه التصوير ناحية الجنوب)



صورة رقم (٩٣) المصطبة العليا بوادى سدرى عند التقائه بوادى خريزه وترتفع لحوالى ١٨ متر ، لاحظ تنوع فى دورات الترسيب بها من حيث مكوناتها
(اتجاه التصوير ناحية الجنوب)

صورة رقم (٩٤) المصطبة الوسطى والسفلى بوادى قينيا أحد الروافد الرئيسية لحوض وادى سدرى وترتفع الى أربعة أمتار ويغلب على مكوناتها صخور الجرانيت الحديث (اتجاه التصوير ناحية الجنوب)

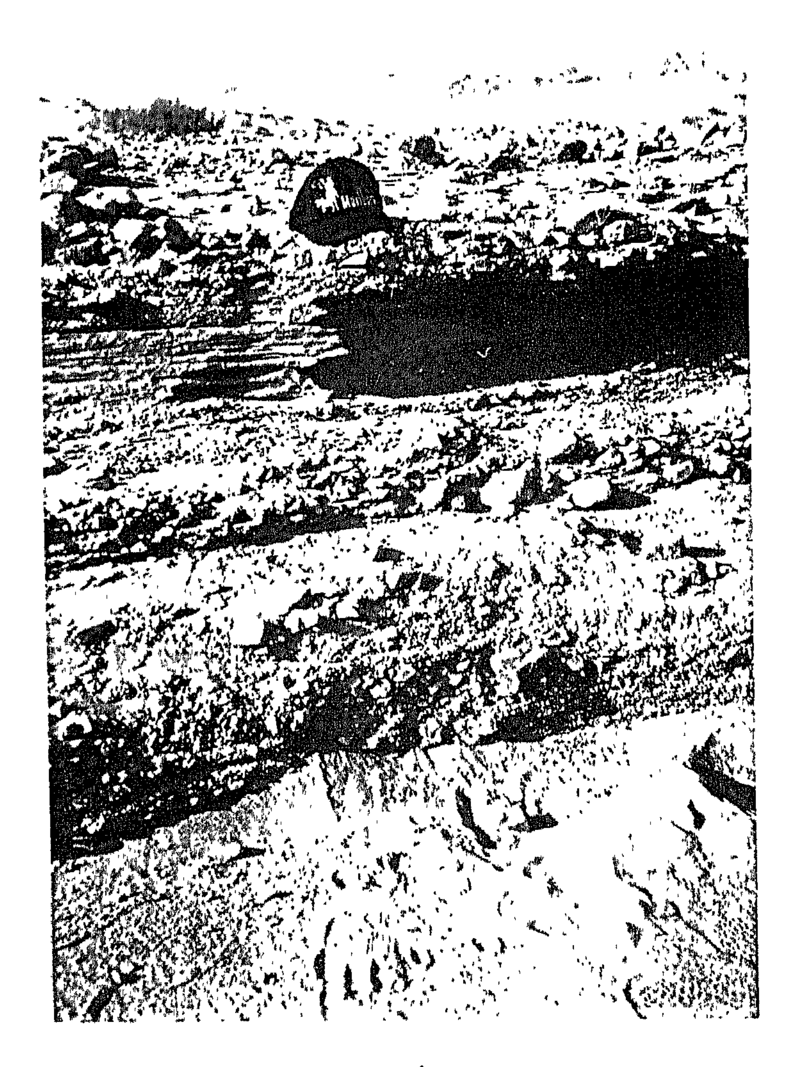
بفضل ا لسيول ا لحديثه وا لروافد ا لصغيره ا لتى تشق مجراها فى تلك ا لرواسب المفككة سهلة التعريه ، وقد وجدها ا لطا لب اثناء ا لدراسة ا لميدانيه احيا نا تندمج مع ا لسهل ا لفيضى نظرا لقربها منه ، ويصل ارتفاعها فى ا لمجرى ا لرئيسى ما بين (١-٣م) وا تساع سطحها(٥م) وبعض ا لروافد يصل اتساع اسطحها (١٢متر) واتساع هذه ا لمصطبه يرجع لحجم الارساب ا لذى حدث خلال الفترات ا لزمنية القديمة وحتى وقتنا الحالى .

ومتوسط انحدار سطح تلك المصطبة وكما هو مبين با لجدول السا بق يصل ما بين (صفر-٢درجة) وجبهاتها تتراوح ما بين(٤٥°-٧٥°درجة) كما با لصورة رقم (٩٥) ، وان كنا نلاحظ ا لتنوع الواضح فى دورات الترسيب ما بين حصى ، وجلاميد ، وزلط الى دورة أخرى كانت المياه بها اقل كثافه تتكون من رما ل وغرين وسلت ، ووجد الطا لب مثيل لهذه ا لمصطبه ومشابهه فى ا لخصائص بوادى ام جراف ، وان كانت على منسوب (٢و١٠متر) وانحدار جبهاتها (٩٠°) ، وتمتد طوليا على جانب ا لوادى لمسافة (١٥٠متر) وامتداد سطحها (٣٥و٧متر) صورة رقم (٩٦) .

ج- تحليل رواسب المصاطب بوادى سدرى :-

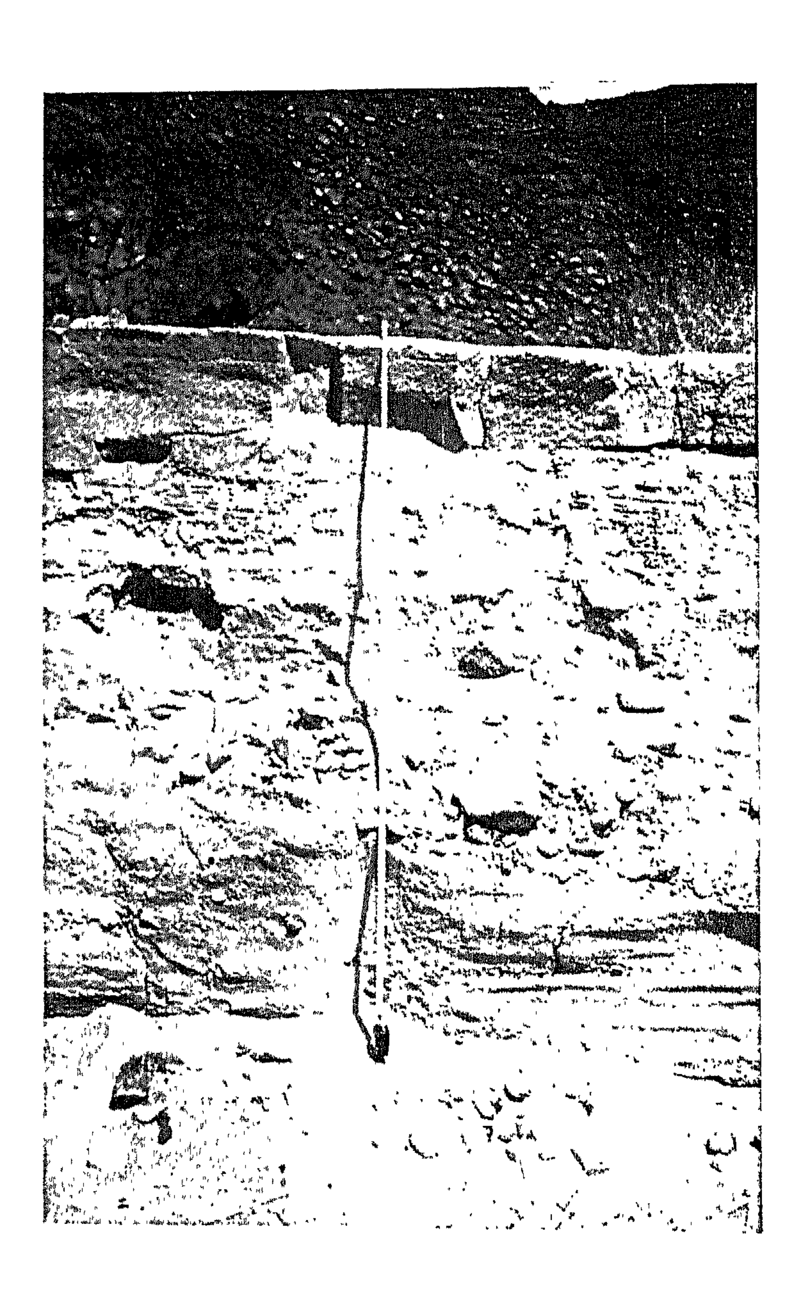
يهدف التحليل الميكا نيكى على التعرف على طبيعة توزيع الرواسب من جهة وتصنيفها بهدف معرفة خصائصها من جهة اخرى ، ومعرفة مدى كفاءة النهر وقدرته على حمل الرواسب ونقلها ومن ثم ترسيبها وقد قام الطا لب بتحليل عدد(١١)عينه بواقع عدد (٤)عينات من المصطبة العليا والوسطى وثلاثه عينات من المصطبة السفلى ، ومن خلال الجدول رقم (٥٦) والشكل (٨٤) يتضح مايلى :

- المصطبه العليا شكلت نسبة المواد الخشنه حوالى (٦و٧٥%) من جملة الرواسب وجميعها متكونه من الجلاميد،والحصى،والحصباء،والزلط،وتمثل المواد الناعمة من الرما ل بأحجامها المختلفة (١و٢٢%) من حجم العينه بينما يمثل الغرين والصلصا ل نسبة (٣و٢%) وذلك النمط من الترسيب يرجع لقدرة النهر فى تلك الفتره على حمل الرواسب ونقلها لمسافات طويلة وذلك بسبب حجم التصريف الكبيرفى تلك الفتره ، صورة رقم (٩٧) .
- المصطبة الوسطى وهى أقل من سابقاتها ، ولكن المواد الخشنة مثلت نسبة كبيره تصل الى (٣و٦١%) ، ونلاحظ ان نسبة الحصى مرتفعة ، وكذ لك الجلاميد فبلغتا على التوا لى (٩و١٦%) و (٧و١٨%) ، بينما سجلت ا لرمال ا لناعمه (٥و٢٨%) والصلصا ل والغرين سجلت نسبة قدرها (٢و١٠%) من حجم العينة .
- المصطبه السفلى سجلت بها المواد الخشنه من الجلاميد والحصى والزلط نسبة (٥%) والمواد الناعمة (١و٦٢%) ، بينما سجلا الغرين والصلصال نسبه (٩و٣٢%) ، ونلاحظ ذلك كما فى المصطبة السفلى بوادى ام جراف ، وان كانت تأخذ نسبه أعلى قليلا فى أودية اخرى من ارسابات الحصى والزلط والجلاميد ، وذلك فى مناطق الصخور المتحولة والنارية ، كما فى وادى ام اتميم صورة رقم (٩٨) ، ومن ذلك يمكن القول ان كميه الامطار الساقطة أثناء تكون المصطبة العليا غزيرة ، وعملت



صورة رقم (٩٥) المصطبه السفلى على الجانب الأيمن لوادى سدرى الرئيسى على بعد ٩ كم من مصب الوادى ويصل ارتفاعها من قاع المجرى الى ٢٠و١متر

(اتجاه التصوير ناحية الجنوب)

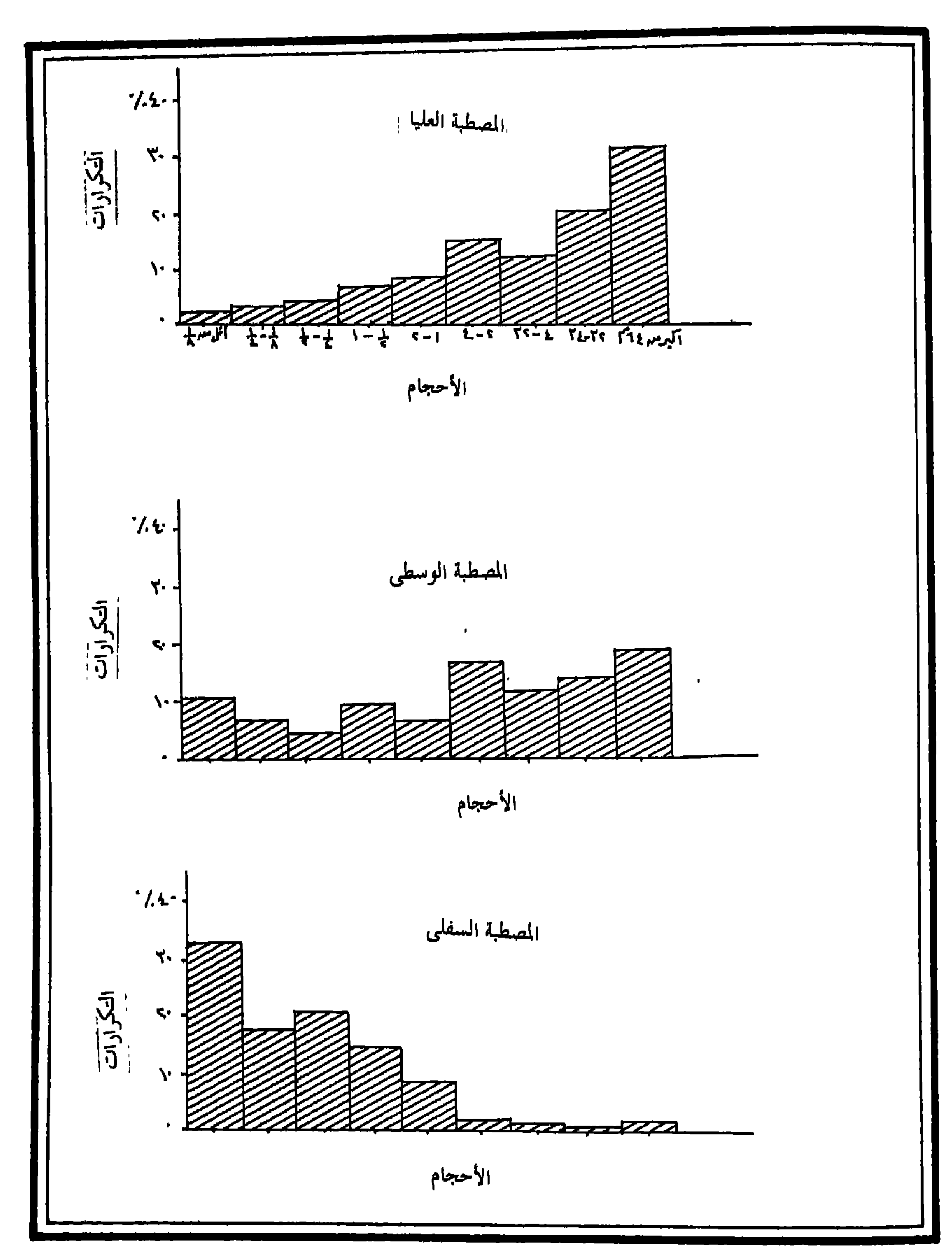


صورة رقم (٩٦) المصطبة السفلى لوادى أم جراف ويصل ارتفاعها الى ١٠و٢متر
(اتجاه التصوير ناحية الجنوب)

جدول رقم(٥٦) نتائج التحليل الميكانيكي لرواسب المصاطب بوادى سدرى الرئيسى (مم) (١)

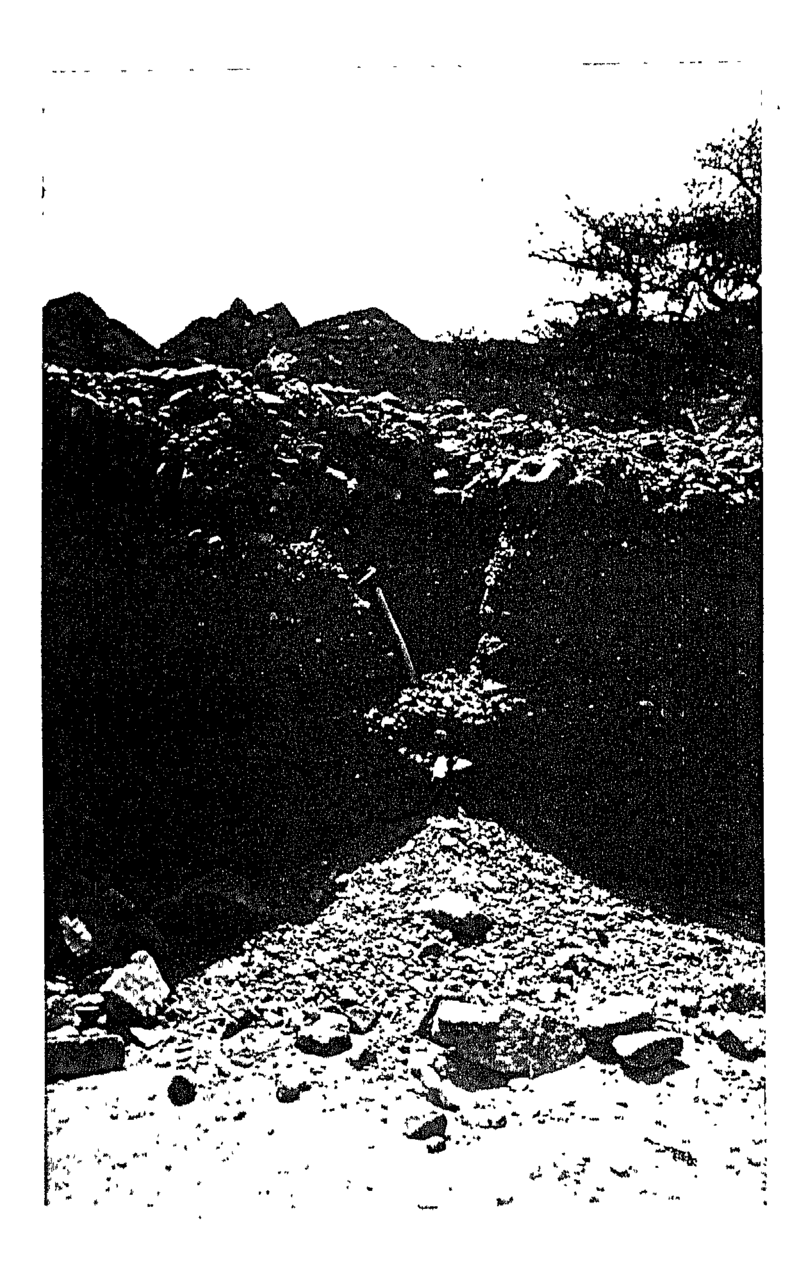
المواد	مواد خشنة				مواد ناعمة (رمال)				غرين وصلصال	عدد العينات	ملاحظات
المصاطب بوادى سدرى الرئيسى	جلاميد	زلط	حصباء	حصى	خشن جدا	خشن	متوسط	ناعم			
	أكبر من ٦٤	٣٢-٣٤	٣٢-٤	٢-٤	١-٢	$\frac{1}{2}$ – ١	$\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{8}$ - $\frac{1}{4}$	أقل من $\frac{1}{8}$		أجريت
المصطبة العليا	٣٠,٦	١٩,٥	١١,٣	١٤,٢	٧.٩	٧,٦	٣,٨	٢,٨	٢,٣	٤	التحليلات
المصطبة الوسطى	١٨,٧	١٣,٣	١٢,٤	١٦,٩	٧,٣	٩,٤	٥,٠	٦,٨	١٠,٢	٤	بمركز
المصطبة الدنيا	١,٦	٠,٥	٠,٦	٢,٣	٨,٨	١٤,٥	٢٠,٤	١٨,٤	٣٢,٩	٣	بحوث
المعدل العام (المتوسط)	١٧,٠	١١,٢	٨,١	١١,١	٨,٠	١٠,٥	٩,٧	٩,٣	١٥,١	–	الجميزة

(١) المصدر : التحليل ا لمعملى بالاضافة إلى الدراسة الميدانية ،



شكل رقم (٨٤) التوزيع التكراري لفئات الحجم لعينات المصاطب
بوادي سرري

صورة رقم (٩٧) نمط الترسيب بالمصطبة الوسطى بوادى سدرى الرئيسى
، لاحظ كثرة الرواسب الخشنة تتخلل دورات الترسيب
(اتجاه التصوير ناحية الشمال)



صورة رقم (٩٨) نمط من الترسيب فى المصطبة السفلى بوادى أم أتميم ،
لاحظ التباين فى حجم الجلاميد والحصى
(اتجاه التصوير ناحية الغرب)

المياه الجارية الناجمة عنها على جلب كميات كبيرة من المفتتات الخشنة ، وينطبق ذلك على المصطبة الوسطى وان كانت كمية الامطار أقل نسبيا بينما فى المصطبة السفلى الاخيره تميزت فترة تكونها بقلة شديدة فى كميه الامطار ، وبالتالى تقلصت قدرة النهر على حمل المفتتات الخشنة ، وذادت نسبة حمولة المواد العالقة أو الرمال الناعمة ، وقد لاحظ الطالب من خلال التحليل الحقلى لبعض الحصى والجلاميد فى بعض تلك المصاطب بأن معظمها كامل الاستدارة وشبه مستدير وكروى احيانا ، وهذا يدل على ان المفتتات آتية من أماكن بعيدة وأغلب مكوناتها من الحصى والرمال من نفس صخور الحوض ، ومتنوعة ما بين فتات من صخور النيس والجرانيت والبازلت الاسود ورواسب رملية ناعمة وخشنة من الحجر الرملى . .

د- المصاطب الفيضيه اسباب نشأتها وتطورها :-

ينبغى لنا ان نشير الى ان السبب الاول فى نشأة ظاهرة المصاطب الفيضية ليست الامطار لوحدها والتى كونت سيولاً لها القدرة على عملية حمل المفتتات بعدعملية النحت الرأسى والجانبى للاوديه من مناطق المنابع ثم توالى عملية الأرساب فى القطاع الأوسط والأدنى من النهر بل هذه الظاهرة مثلها كمثل معظم اشكال السطح الأخرى تعود نشأتها عن طريق تضافر عدد من العوامل منها ماهو أساسى وآخر هامشى مثل حركات الرفع البطيئة التى حدثت لقاع المجرى ، أو للوادى ككل عن طريق الحركات التكوينة ، أو يرجع نشأة هذه المصاطب الى التغيرات الناتجة التى حدثت قديما فى تلك المناطق وبقى الأثر الدال على ذلك،سواء متمثل فى الأودية الجافة،وظاهرة المصاطب الفيضية فى تلك الأودية ، أو يعود نشأتها الى العامل الأساسى فى تلك العوامل الى التذبذب فى مستوى القاعدة العام ، وهذا هو الأرجح نظراً لتركز مستويات تلك المصاطب بالقرب من مصبات تلك الأودية ، وان كانت عملية التذبذب فى مستوى سطح البحر متأثرا أساساً بالظروف المناخية ، والحركات التكتونية ، وكذلك حركات التوازن الأرضى ، فبالتالى هى المسئولةعن وجود تلك الظاهرة والتى اشار اليها (جودة حسنين جودة ، ١٩٨٧، ص ١٨) حيث ارتبط التغير فى المناخ بالتغير فى التذبذب بالنسبة لمستوى سطح البحر خلال العصور الجيولوجيه القديمه ، ومن خلال عملية الربط بين مناسيب المصاطب ومناسيب الشواطىء البحرية القديمة باقليم خليج السويس ، وأيضا الشواطىء البحرية القديمة التى تمت دراستها باقليم غرب وجنوب خليج السويس وما يقابلها من فترات دفيئة ، ومن دراسة "دوف نير" (Nir,D.,1971,pp.32-56) فى جنوب وجنوب شرق سيناء لمجموعة من المدرجات البحريه والتى أرجعها جميعا الى الذبذبات الأيوستاتيه والتى من شأنها اعادة تنشيط عمليات النحت الرأسى وظهور هذه المصاطب خلال فترة البلايوستوسين الحديث ، وقد اشار (جودة حسنين جُودة ، ١٩٨١ ، ص ٢٧٣) بحدوث فترتين مطيرتين شديدتى الوضوح فى نطاق العروض (٢٥-٣٠درجه) شمالاً تعاصران. فترتى الجليد "ريس-وفورم" وفترة مطيرة أخرى خلال العصر الحجرى الحديث ، وهى الأخيرة ثم الفترة الجافة الى وقتنا الحالى .

ومن خلال الجدول رقم(٥٧) الذى يوضح المدرجات البحريه القديمة بغرب وجنوب سيناء ، وما يقابلـها من فترات مطيرة وجافة ، والتى من خلالها امكن للطالب تأرخ مستويات المصاطب الفيضيـــة بـوادى سدرى الى ما يقابلها كالاتى :

- المصطبة العليا (١٤-١٦م) تقابل الموناستيرى الأعلى فترة "ريس ، وفورم" .
- المصطبه الوسطى (٦-٨م) تقابل الشاطىء الموناستيرى الأسفل .
- المصطبة السفلى (١-٣م) تقابل الشاطىء الفلانديرى .

وبناء على ذلك يمكن القول بان المصاطب بحوض وادى سدرى قد نشأت وتكونت خلال النصف الثانى من البلايوستوسين ، حيث طول فترة الحصر وحدوث هبوط فى مستوى سطح البحر مما ادى الى نشاط عملية النحت الرأسى وانحسار الوادى فى جزء من مجراه ، ونتيجه لقلة الأمطار خلال تلك الفترة عمـا كانت عليه أدى لظهور المصطبة العليا (١٤-١٦) متراً ، ثم تناقصت فترة المطــر وحــدوث ارتفـاع تدريجى فى مستوى سطح البحر فأدىالى عملية ردم المجارى المائية مرة أخرى ، ولكــن أقـل مــن المستوى السابق ، مما ساعد على ظهور مستوى آخر من المصاطب وهى المصطبة الوسطى مــــن (٦-٨م) تقريباً ، أو ربما حدثت تلك الفترة المطيرة خلال أواخــــر البلايوستوســين ، وهــذا رجحــه (Said,R.,et.al,1990,pp.499-503) ، وحدثت فترة مطيرة ؟أخرى فى عصـــر البلايوستوســين الأعلى مع هبوط فى مستوى سطح البحر ، مما أدى الى نشاط فعل النحت الرأسى لمجـــارى الأوديــة تاركة المستوى الأوسط من المصاطب ، ثم قلت كمية الأمطار وارتفاع فى منسوب البحر مما أدى الــى قيام الأوديه بعملية ردم لمجاريها مرة اخرى مكونة المستوى الأسفل من تلك المصاطب ، وان كـــانت فترة الهولوسين الحديثه فترة رطبة وقلت من حيث كمية الأمطار وهبوط فى مستوى سطح البحر ، فلذا قامت الأودية بعملية تعميق من خلال النحت الرأسى لمجاريها ، وذلك بهدف الوصول الـــى مســتوى القاعدة الحالى تاركة من خلال عملية النحت الرأسى لمجاريها المستوى الأسفل من المصــاطب علــى جانبى المجرى الرئيسى لوادى سدرى .

وكذلك بالنسبة للأودية الرافدية التى عملت ايضا عملية نحت رأسى للوصول الــى مســتوى المجــرى الرئيسى للحوض تاركة نفس المستوى من المصاطب ، وإن كان كل ذلك مجرد افتراض لمحاولة تفسير ونشأة تلك المصاطب الفيضية بناء على تأثر الأودية الجافة بالذبذبات التى حدثت لمستوى سطح البحــر أبان تلك الفترات القديمة ، وان كان هذا افتراض فانه سوف يظل حيث يثبت بالأدلة القاطعة لمحاولــة تفسير ونشأة وتطور تلك المصاطب بالأودية الجافة .

٢- المراوح الفيضيه :-

وهى ثانى الظاهرات الارسابية المعنية بالدراسة بحوض وادى سدرى ، واشــتملت دراســة المــراوح الفيضية لأحواض الروافد الرئيسية ، وكذلك المروحة الفيضية لوادى سدرى .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

جدول رقم (٥٧) المدرجات البحرية القديمة بغرب وجنوب سيناء وما يقابلها من فترات مطيرة وجافة (١)

الفترة المطيرة	الرصيف البحرى	المدرجات البحرية بجنوب سيناء	المدرجات البحرية بغرب سيناء	مناسيب سطح البحر
مندل ريس "الدفيئة"	التيرانى	٢٠-٢٢ متر	٣٠ متر	٣٠-٤٠ متر
ريس – فورم "الدفيئة"	موناسترى أعلى موناسيترى أسفل	١٢-١٦ ، ٦-٨ متر	١٠-٢٠ متر	٨-١٨ متر
الهولوسينية "شبه مطيرة"	الفلانديرى	١-٣ متر	٢-٤ متر	٢ متر

(١) المصدر: (جودة حسنين جودة ، ١٩٨١ ، ص ١٥٦)

أ- المراوح الفيضيه لاحواض الروافد الرئيسية :

تمثل المروحة الفيضية احدى الظاهرات الجيومورفولوجية التى نشأت بفعل الارساب عند نهاية مجارى الأودية الجافة ، وهذه المراوح فى مجملها تتألف من ارسابات صخريه متنوعة الشكل والحجم ما بين فتتات صخرى وحصى وجلاميد الى مواد ناعمة من الرمال تم ترسيبها بشكل غير منتظم بواسطة المياه الجارية ، ومن خلال دراستنا للمراوح الفيضية للروافد الرئيسية من حيث خصائص شكلها لوجدناها تتنوع فى اشكالها ما بين المراوح التى تأخذ شكل المستطيل ، والأخرى التى تأخذ شكل المخروط ، ومن خلال الدراسة الميدانية وفحص الصور الجوية ، وجد الطالب التباين الواضح من حيث مساحات تلك المراوح الفيضية للاحواض الرافدية بحوض وادى سدرى ، وهذا الاختلاف مردوده الى عدة اسباب اهمها :

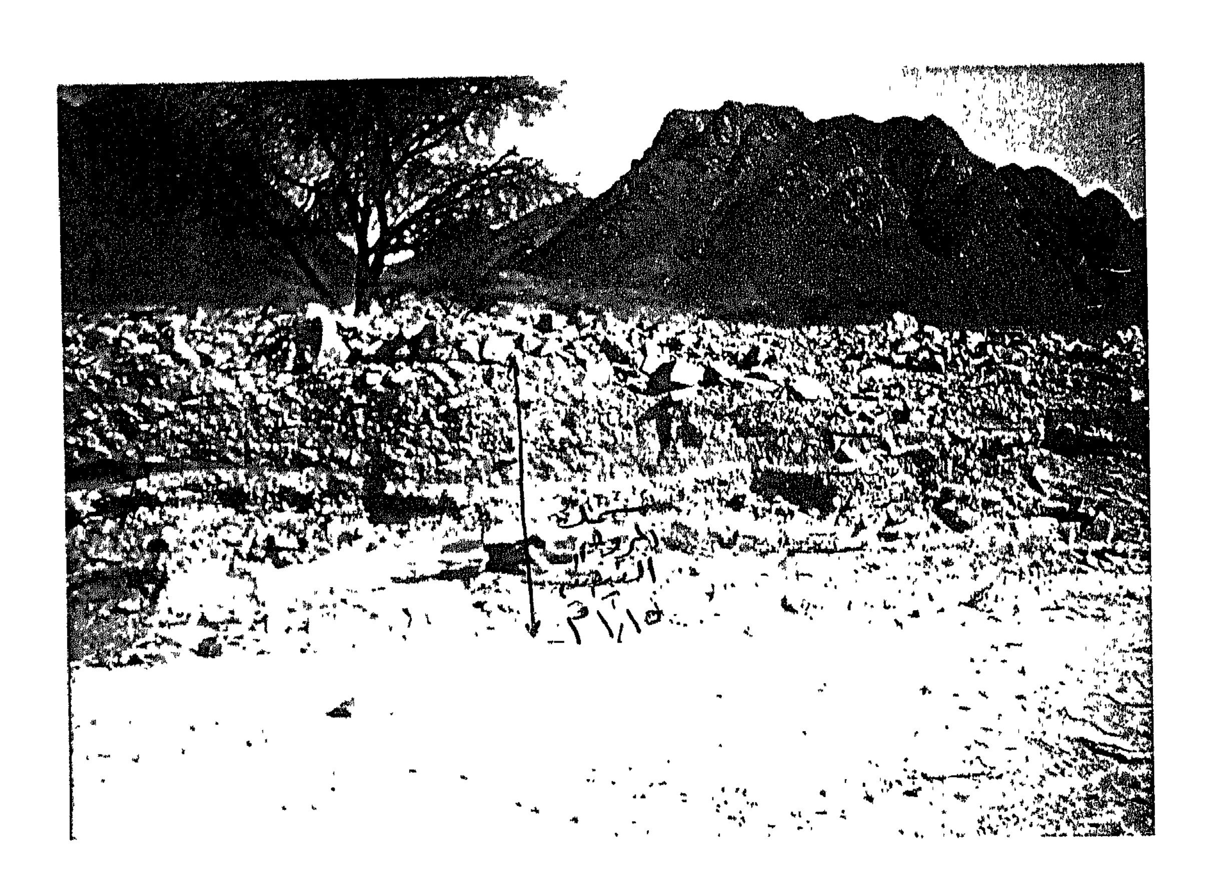
- اختلاف مساحات الأوديه التى كونت تلك المراوح .
- اختلاف اطوال الأوديه سواء الرئيسية والرافدية منها .
- اختلاف درجات انحدار هذه الأودية .

ومن حيث هذا ظهرت المراوح الفيضية الصغيرة المساحة وكذلك الكبيرة فى مساحتها ، حيث ترتبط المراوح الصغيرة بالأودية صغيرة المساحة وذات الأطوال القصيرة وانحدارات بسيطة مثل مروحة وادى ام جراف ، ووادى خريزة ، والخميلة ، وقينيا ، وكلها احواض صغيرة ومتوسطة المساحه ، فلذا بلغت مساحات مراوحهاالفيضيه مساحات صغيره تأخذ الشكل المخروطى والمستطيل ، وهذه المساحات على التحو التالى بالترتيب السابق فبلغت فى وادى ام جراف (١٥٠و٠كم٢) وفى وادى خريزة (١٢٠و٠كم٢) ، وفى الخميلة (١٧٥و٠كم٢) ، وقينيا (١١٧و٠كم٢) بينما بلغت فى الأوديه ذات المساحات الكبيرة والامتداد الطولى الكبير كأودية امليح فبلغت مساحة المروحة (٩٤٥و٠كم٢) ووادىميرخه (٣٧٥و١كم٢) والوديات الصغير(١٥٠و١كم٢) ، ومن خلال الدراسة الميدانية وقياسات درجات الانحدار فوق اسطح تلك المراوح وجد انها تتراوح ما بين (٢-٧ درجة) ، وان كانت تزداد عند قمتها فتصل الى (١١ درجة) ، وتقل هذه الدرجات بالاتجاه الى هوامش المروحة الفيضية ، وان كان هناك علاقة بين درجات الانحدار وشكل حبيبات ورواسب المروحة الفيضية ، فالمراوح ذات الانحدار الكبير غالبا ما تكون رواسبها اكثر استدارة فى حين تأخذ هذه الرواسب اشكال ذات حواف حادة عندما تقل درجه الأنحدار ، أيضاً قصر المجارى المائيه خصوصاً المجارى الرئيسيه يؤدى الى عدم استدارة تلك الرواسب لقرب مصدرها حيث لم تؤثر فيها المياه اثناء حملها من مصدرها واحتكاكها بالرواسب الأخرى التى تعمل على استدارتها ، وان كان هناك عوامل اخرى مهمة ، حيث يرتبط حجم المروحة وشكل مفتتاتها واحجامها بحجم التصريف للمجارى المائية التى ترسب تلك المفتتات ، وكذلك حجم واتساع المجرى المائى وما يستقبله من مياه التى تلقى بتلك الرواسب على أسطح هذه المراوح ، ومن الملاحظ ايضاً بان الأودية ذات الروافد الكثيرة تعمل على زيادة حجم المروحة الفيضية ، وذلك بزيادة ما تلقيه من رواسب مثل أودية غرابه ذات الأعداد الكثيرة من الروافد فبلغت مروحتها

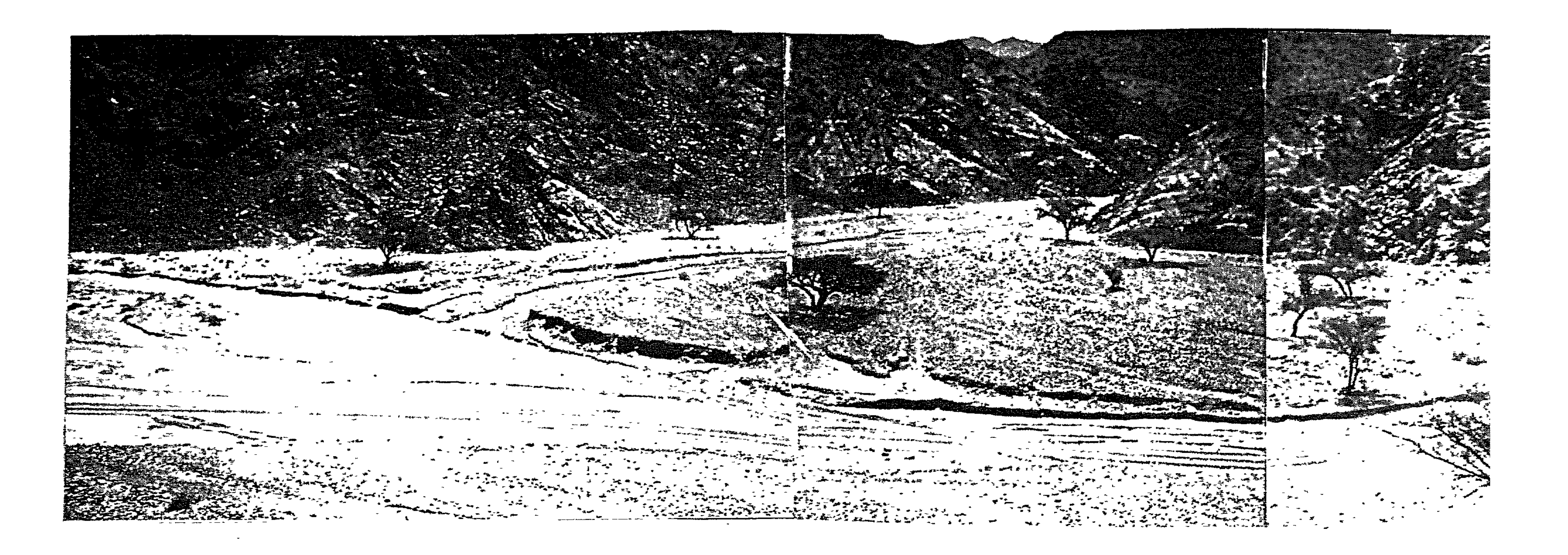
(٠،٧٥كم٢) ، وكذلك وادى البيرق (٠٠٥و٠كم٢) ، وغيرها من مراوح الأودية الرئيسية ، وبلغ متوسط مساحات مراوح الأودية الرئيسية بوادى سدرى (٥٦٩و٠كم٢) فبلغت أكبر المراوح مساحة مروحة وادى ميرخه (٣٧٥و١كم٢) ، فى حين بلغت أدنى مروحة بوادى قينيا حيث بلغت (١١٧و٠كم٢) ، ومن دراسة عابرة نلاحظ ان مساحات المراوح الفيضيه الواقعه فى مناطق الصخور الرسوبيه وأوديتها تجرى على صخور رسوبيه بلغت مساحتها على التوالى فى أودية المكتب ، والوديات الصغير، والوديات الكبير ، وخريزة ، وميرخه ، وغرابه كالأتى : (٨٢٥و٠ ، ١٥٠و١ ، ٠,٤٢٥ ، ١٢٠و٠ ، ٣٧٥و١ ، ٥٧٥و٠ كم٢) وأغلبها كبير الى متوسط المساحة ، وهذا بسبب سهول تفتيت الصخور الرسوبية ، عكس المراوح الواقع أوديتها فى صخور متحولة فنجدها صغيرة المساحة مثل أودية ام جراف ، والبيرق ، وخميلة ، وام ريجة فبلغت مساحتها على الترتيب (٠,١٥٠ ، ٠,٥٠٠ ، ٠,١٧٥ ، ٠,٥٥٠ كم٢) ، وهذا راجع لمقاومة الصخور لعوامل التعرية المائية ، وبالتالى عدم تفتتها وصعوبة نقلها فى ظل المناخ الحالى الذى يتسم بالجفاف الدائم والمطر الفجائى على فترات متباعدة ، وهذا أيضاً ينطبق على الصخور النارية صعبة التعرية ، ومن حيث الرواسب تميزت المراوح بخشونة مكوناتها بشكل واضح ، وتمثل رواسب المراوح نفس الصخور التى يجرى عليها الوادى وروافده العديدة ، فلذا نجد المروحة الفيضية غنية بالرواسب المتنوعة ، وتكون عظيمة السمك ، وذلك لكثرة الرواسب التى يلقى بها المجرى الرئيسى وروافده عند نهاية المصب صورة رقم (٩٩) ، وتبدوالمراوح الفيضية فى أشكالها وتوزيعها كمخروطات هشيمة عملاقة ، وتأخذ فى انحداراتها شكل المنحدرات المقعرة والمحدبة ، فمثلاً نجدها فى نطاق الهوامش او الأطراف احيانا عظيمة السمك فى رواسبها وتصل الى اكثر من متر فتبدو بالأتجاه الى القطاع الأوسط من المروحة كمنحدر مقعر حيث تقل الرواسب بالاتجاه الى الوسط (٤درجات) حيث مجارى السيل ، وعندما يحدث فيضان فيزداد الارساب عند الأطراف عكس الوسط حيث تقطعه مجارى السيول الحالية ، وتعمل على ازالة الرواسب المتكونة على سطحها ، وفى اوسطها صورة رقم (١٠٠) .

ب-المروحه الفيضيه لوادى سدرى الرئيسى :-

تمثل مروحة وادى سدرى أحد اشكال السطح الهامة ذات الأصل الرسوبى ، ومن خلال دراستها توضح لنا سيادة العمليات الجيومورفولوجية ، والدور الذى وصلت اليه كحلقة فى سلسلة تطور الاوديه ، وكذلك لكونها تمثل اهمية كبرى كاحدى الأماكن المفضلة للاستغلال البشرى بجميع جوانبه المختلفه ، (حمدينه عبدالقادر السيد ، ١٩٩٣ ، ص٢٨١) ، ومن خلال شكل المروحة وابعادها وجد انها تمتد على شكل مخروط ارسابى عظيم يمتد رأسه عند مخرج الوادى وينتهى بمصب على خليج السويس بامتداد يصل الى اكثر من (١٠كم) على طول الساحل باتجاه من الشمال الى الجلوب ، ولتلتحم مع مراوح واديا نقع ، وبعبع مكونة معهما سهلاً فسيح الامتداد ، سواء طولياً أوعريضاً يسمى سهل المرخا ، والذى يبدأ من الشمال من عند الحافة الجنوبية لجبل نخل وعلوة المرخا بالاتجاه صوب الجنوب والحافة



صورة رقم (٩٩) سمك الرواسب بمنتصف واجهة مروحة وادى قرقور أحد المجارى الفرعية
للمجرى الرئيسى ويبلغ سمك الرواسب (١,١٥متر) وأغلبها من صخور الميتاجابرو
والميتادايورايت وطبقات من الرمال الخشنة حسب دورات الترسيب
(اتجاه التصوير ناحية الجنوب الشرقى)



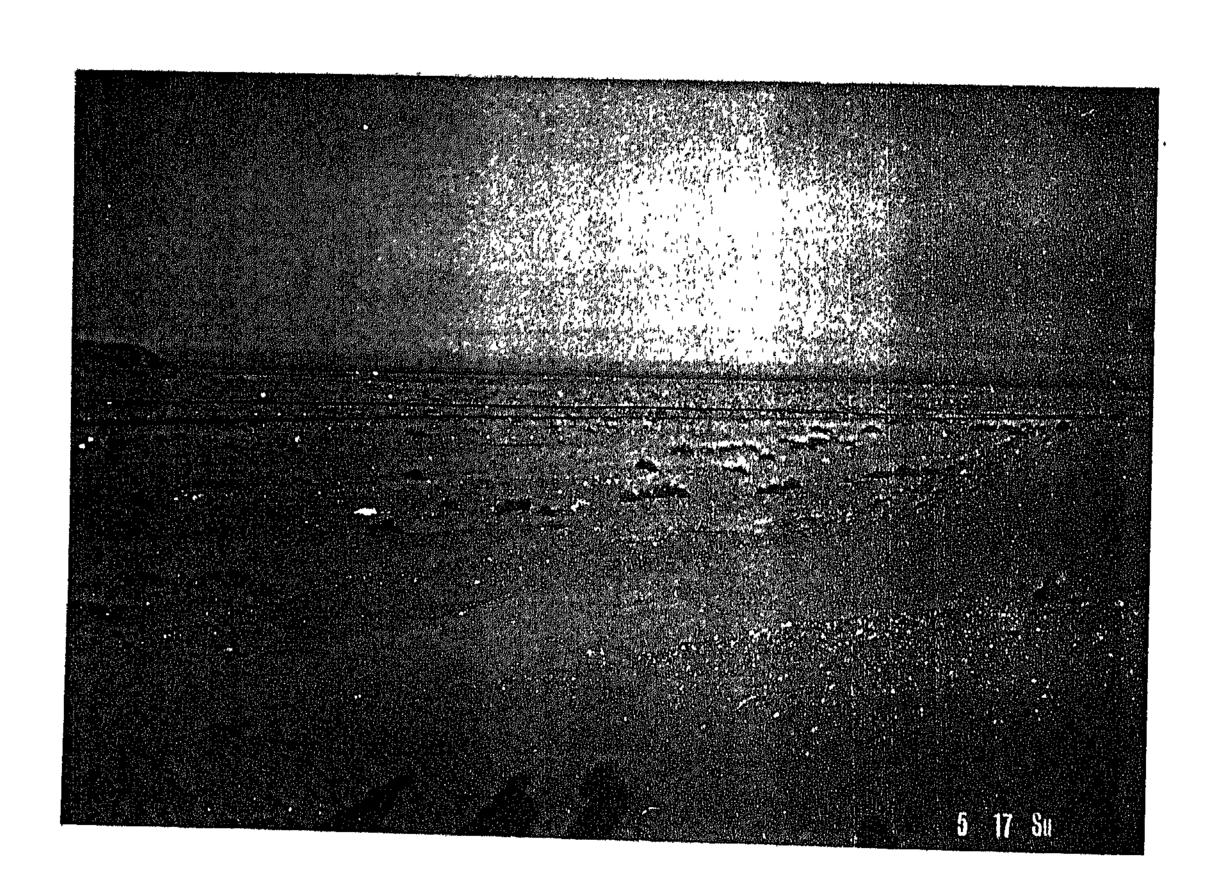
صورة رقم (١٠٠) المروحة الفيضية لوادى البيرق

(إتجاه التصوير ناحية الجنوب)

الشمالية لجبل النزازات بامتداد يصل الى (٢٥كم) ، وهذا السهل يبلغ متوسط عرضه من (٦ : ١٢كم) ، وتقع فى منطقة السهل مدينة ابورديس وقرية العرايشه احدى القرى التابعة لمركز ابورديس ، وتقع فى الجزء الشمالى من مروحة وادى سدرى ، وكذلك شركة بلاعيم ومطار مدينة ابورديس ، والتى تستغله شركة البترول ، وتبلغ مساحة مروحة وادى سدرى (٤٨,٢كم٢) ، فى حين يبلغ قطرها (٨,٠٠كم) ، ومتوسط عرض المروحة (٧,٥كم) ، وبلغ معدل انحدار سطحها (٠,٠٠٩) ، وبدرجة انحدار (٠,٥درجة) ، وتعتبر مروحة وادى سدرى ليست معبره عن مساحة الحوض ، حيث كونه يعد رابع الأودية من حيث المساحة للأودية المنصرفة باتجاه خليج السويس من ناحيه غرب سيناء ، حيث تمثل المروحة نسبة (٤,٧%) من مساحة الوادى البالغ (١٠٣٤,٦٨كم٢) ، وان كانت مروحة وادى سدرى تحتل المركز الرابع فى ترتيب مراوح الأوديه الجافه فى الجانب الشرقى لخليج السويس وتأتى بعد مراوح وادى وردان ، والطور، وسدر ، حيث بلغت مساحات تلك المراوح على الترتيب (١٣١,٠٠ ، ١١٨,٦ ، ٤٨,٠٠كم٢) ، وسدرى بلغ (٤٨,٢كم٢) ، وبنسب مختلفة من مساحة احواضها (٩% ، ٨,١% ، ٧,٥%) ووادى سدرى (٤,٧%) ، (محمود عبد العزيزأبوالعينين ، ١٩٩٤، ص٢٧٣) ، و(حمدينة عبدالقادر السيد ، ١٩٩٣، ص٢٨٨) صورة رقم (١٠١) .

- أهم الظاهرات الجيومورفولوجية لسطح المروحه :-

من حيث الرواسب نجدها تتباين فى احجام التكوينات الارسابية على سطحها ، فنلاحظ الرواسب الخشنة عند قمتها ، حيث يلقى النهر بالارسابات الخشنة فى مناطق عنق المروحة ، وأغلب مكوناتها من صخور الحجر الرملى ، والجيرى ، والجرانيت ، والنيس ، وفى النطاق الأوسط تقطعها طبقة من المواد الأقل خشونة من الحصى ، والرمال الخشنة وان كانت عوامل الجفاف أدت الى تزرية المواد الخشنة هذه ، ونلاحظ أنه فى اطراف المروحة من ناحية الشمال والجنوب انتشار بعض السبخات التى تنتشربها الحشائش ، وان كانت مظاهر النشاط البشرى بالمنطقة غير الكثير من شكلها حيث تستغل المروحة من قبل شركة بترول بلاعيم فى مد خطوط أنابيب مياه عذبه آتيه من آبار وادى سدرى باتجاه الشركة التى تقع عند نهاية الطرف الشمالى من قمة المروحة الفيضية ، وكذلك كثرة الطرق المرصوفة داخل المروحة الفيضية ، وكذلك وجود مطار مدينة ابورديس والتى تستغله الشركة العاملة بالبترول فى تلك المنطقه ، ومن ناحية أشكال خطوط التصريف على المروحة فيأخذ النمط المضفر حيث تكثر المجارى على سطح المروحة ، وكذلك تتأثر المروحة الفيضية خصوصا على سطحها بعوامل المناخ خاصة الرياح التى تشكل مع الرمال الناعمة والمفككة ظاهرة تسمى نيم الرمال ، وهى تنتشر بالمروحة الفيضية ، وقد عالج هذا فى فصل العناصر المناخية صورة رقم (٤١،٤٤) ، وتنتشر الكثبان الرملية ، وكذلك النباتات ، والتى تسمى بالنباك والتى تتجمع حولها الرمال بفعل الهواء خصوصا فى النطاق الأوسط من المروحة ، ومن خلال هذا الحديث عن الظاهرات الارسابية نكون قد



صورة رقم (١٠١) المروحة الفيضية لوادى سدرى بداية من قمة المروحة وتبدو مخروطية الشكل ويمتد بوسطها الطريق المؤدى الى مدينة أبورديس

(اتجاه التصوير ناحية الغرب)

عالجنا جميع الظاهرات الجيومورفولوجية الموجودة بحوض وادى سدرى والتى تبرز اهـــم ملامحـــه الهامه ، واهم الظاهرات المتكونة على مدار أزمنة جيولوجية متعددة حتى الوقت الحالى .

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

الخاتمة

الخاتـــمة

يحتل حوض وادى سدرى الركن الجنوبى الغربى من شبه جزيرة سيناء بامتداد عام من الغـــرب الى الشرق ويصب فى خليج السويس ، وتقع مدينة أبورديس فى الجهة الشمالية من مروحـــة الـــوادى الفيضية والتى تمتد فى سهل فسيح ممتد لمسافة أكثر من (٢٥كم) ، وبعرض يـــتراوح مابيـــــن (٩-١١كم) يبدأ من الحافة الشمالية لجبل النزازات بالاتجاه نحو الشمال حتى الحافة الجنوبية لجبل نخـلى ويسمى هذا السهل سهل المرخا ، ويمتد الحوض فلكيا بين دائرتـــى عـــرض ٣١ً ٤٥َ ٢٨ْ ، ٠ً ٠َ ، ٥َ ٢٩ْ شـــمالاً وخطـــى طـــول ٥٤ً ١٠َ ٣٣ْ ، ٣٢ً ٥٨َ ٣٣ْ شـــرقاً وتقـــدر مســـــاحة الحـــــوض بحوالـــــــــــى (٦٨٤و١٠٣٤كم٢) ، وينحدر الوادى من أعلى نقطة فى هضبة العجمـــة حيـــث المنابع العليا للوادى عند جبل رأس الجنينة (١٦٣٠م) متخذا شكلا كورقـــــة الشـــجر أوالشـــكل شـــبه المستطيل مخترقا العديد من الوحدات الصخرية المختلفه ، ويعد حوض وادى سدرى من الأوديـــة ذات المساحة الكبيرة المنصرفة باتجاه خليج السويس ، ويعد أيضا من خلال الدراسة السابقة أحـــد الأوديـــة المتميزة من حيث خصائصه الجيومورفولوجية ويمكن إيجاز أهم سماته فى هذه الخاتمة التـــى تحتـــوى على مايلى من نتائج :-

١- من الناحية الجيولوجية :-

يتميز حوض وادى سدرى بتنوع وحداته الصخرية ، فمنابعه العليا تجرى على تكوينات رســـوبية والأجزاء الوسطى تجرى على صخور ناريه ومتحولة ، ثم الأجزاء الدنيا تجرى علىصخور رســـوبية ، ومن خلال دراسة الوحدات الصخرية المشكلة لحوض التصريف يتضح الأتى :

أن الصخور الرسوبية تشغل مساحة (٢٣و٧٢٣كم٢) بنسبة (٩و٦٩%) من جملـــة مســـاحة الحـــوض لوحداته الصخرية المختلفة ، بينما تشغل الصخور النارية القديمـــة مســـاحة (١٤و١٥٣كـــم٢) بنســـبة (٨و١٤%) من جملة مساحة الحوض ، والصخور المتحولة (٣١و١٥٨كـــم٢) بنســـبة (٣و١٥%) مـــن جملة مساحة الحوض لوحداته الصخريه ، ونلاحظ أن الوحدات الصخرية القديمة المتمثلة فى الصخـــور المتحولة والنارية يرجع نشأتها إلى عصور ما قبل الكامبرى وتتميز الصخور المتحولة بتنوعها حيـــث تنتشر صخور النيس فى كثير من قطاعه الأوسط وصخور الميتادايورايت والمبتاجابرو ، بينمـــا نجـــد الصخور النارية والتى تتكشف طبقاتها فى القطاع الأوسط باتجاه الجنوب الشـــرقى والشـــمال الغربـــى بتنوع وحداتها ما بين الجرانيت القديم والجرانيت الحديث بدورتيه ، كما يلاحظ أن الصخور الرســـوبية بحوض التصريف ، ومن خلال الطبقات المكشوفة منها يعود نشأتها إلى الزمن الأول عصر الكمـــبرى مرورا بالأزمنة الثلاث حتى الزمن الحديث ، وهذا التنوع فى مكونات الحوض يرجع لكون الحـــوض يقع فى نهاية المنطقة الأركية القديمة الممثلة فى جنوب سيناء وبداية النطاق الرسوبى لوســـط وشـــمال سيناء ، وتعتبر البنية الجيولوجية من أهم العوامل الرئيسية التى لعبت دورا هاما فـــى نشـــأة الحـــوض وتكوينه وكذلك التحكم فى مساحته حيث نجد فى بعض الأحيان أن كلا من الانكســـارات والالتـــواءات

حددت خطوط تقسيم المياه بينه وبين الأحواض المجاورة له ، ومن خلال دراسة الانكسارات يتبين لنا أن الاتجاه السائد لتلك الانكسارات وتمثله وردة الانكسارات يتبع اتجاها موازيا لخليج السويس باتجاه شمال غرب – جنوب شرق ، وأيضا باتجاهاً لخليج العقبة شمال شرق – جنوب غرب وكانت للبنية دورها فى تحديد إتجاهات بعض الأودية داخل الحوض متمشيا مع الأتجاهات السائدة للأنكسارات ، وقد بلغ عدد هذه الظاهرات داخل منطقة الدراسة اكثر من (٥٢٦) ظاهرة بنيوية خطيه للأنكسارات ويبلغ مجموع أطولها (١٦٢٢٫٩كم) ، وقد بلغ معدل التكرار للانكسارات (٠٫٥١%) صدع لكل كم٢ وكثافة بنيوية بلغت(٠٫٦اكم/كم٢) والتى بينها الشكلين رقمى (٦ ، ٨) ، ويغلب إتجاه الانكسار إتجاه شمال شرق جنوب غرب حيث بلغت نسبة ما يمثلاه من مجموع أطوال حوالى (٦٦٫٥%) ، بينما ظهرت الالتواءات فى المنطقة الجنوبية والغربية من الحوض وهى من النوع امقعر وأخرى وحيدة الميل وكذلك التواءات محدبة ، وتأخذ محاورها شمال/شمال غرب إلى جنوب/جنوب شرق ، أما الفواصل والشقوق فهى أكثر العوامل البنيوية تأثيرا على المظهر المورفولوجى الحالى للحوض حيث نشاط عوامل التجوية المختلفة على محاور هذه الفواصل التى أدت بدورها إلى تحطم الكتل الصخرية وتاثيرها علىأشكال المنحدرات بصفة أساسية ، ومن خلال دراسة تطور الحوض فقد أوضحت الدراسة تعرض منطقة الحوض للعديد من دورات الغمر البحرى عبر تاريخها الجيولوجى وإن كانت المنطقة المرتفعة من الحوض خاصة المناطق الجنوبية لم تتعرض لعمليات غمر أبان فترة ما قبل الكامبرى ولكن عوامل التعرية أزالت الكثير من تلك المكونات ، حتى بدأت عملية الغمر فى فترة الكربونى وإمتد الطغيان حتى دائرة عرض٤٨َ ٢٨ْ شمالا أى شمال الحوض ثم حدث غمر فى الفترة من الكريتاسى حتى الأيوسين شمل كل حوض وادى سدرى ، واستمرت حدوث غمر بعد فترة الاليجوميوسين ، والتى شهدت مولد خليج السويس ففى فترة الميوسين الأسفل الى الأوسط حدث عملية غمر حتى دائرة عرض ٢٧ْ درجة شمالا ثم حدوث تراجع نتج عنه رواسب بحرية ظهرت مكوناته فى منطقة غرب الحوض .

٢- من الناحية المناخية :-

من خلال دراسة أحوال المناخ لحوض وادى سدرى يتضح أنه يقع ضمن المناخ الصحراوى الجاف والذى يتسم بشدة فى درجة الحرارة وقلة فى المطر ، وكذلك إنعدام الغطاء النباتى ، مما يبرهن أن الظاهرات الجيومورفولوجية بداخل الحوض لم تكن وليدة الظروف المناخية الحالية وأصبح دور المناخ الحالى دوراً قاصراً على إبراز هذه الظاهرات من خلال ما تمارسه عوامل التعرية والتجوية بانواعها ممثلة فى تفكك الصخور وتحللها والانزلاقات وحركات الصخور فوق المنحدرات وساعدت تلك العوامل أنواع الصخور وماتحتويها من معادن وتركيب كميائى ساعد على صلابتها أوتفككها ، وأيضا جعلها عرضة للتأثر بالأنكسارات والفواصل والشقوق الكثيرة ، فلذا كان لها الأثر البالغ على الخصائص المساحية والشكلية للحوض .

٣- من ناحية الخصائص المورفومترية :-

من دراسة الخصائص المورفومترية لحوض وادى سدرى نجده يضم (٧٠٦ حوضا) رافديا إختلفت فى رتبها حيث وصل عددها فى الرتبة الأولى (٣٤٦حوضا) يصبان بامجرى الرئيسى و (٢٠٩حوضا) من الرتبة الثانية و (٧٨حوضا) من الرتبة الثالثة و(٣٦حوضا) من الرتبة الرابعة و (٢٤حوضا) من الرتبة الخامسة و (٩أحواض) من الرتبة السادسة و (٤أحواض) من الرتبة السابعة ، وتمت الدراسة نظرا لضخامة أعداد الأحواض التى تنتهى بالرتبة السادسة والسابعة ، ويرجع أيضا لكبر مساحتها وكونها تمثل جميع التكوينات الجيولوجية بحوض التصريف ، ونفاوتت مساحات تلك الأحواض فيما بينها وهذا يعود إلى الاختلافات الليثولوجيه نوعا ونظاما وكذلك تأثر الكثير من الأحواض بعمليات الأنكسار التى بدورها تؤثر فى مساحة الأحواض وخطوط تقسيم المياه الداخلية لتلك الأحواض ،فتراوحت مساحة الأحواض مابين (٨٦٧, ١٤كم٢) إلى (٩١٦ ,١١٩كم٢) وهذا التباين يعود أيضا على عدد ما تحتويه الأحواض الرافديه من مجارى من شأنها التأثير على باقى الخصائص الحوضية ومنها المساحة ، وبلغ الطول الحوضى لوادى سدرى حوالى (٧٦,٦كم) ومتوسط عرضه (١٣,٥١كم) ومحيطه الحوضى (٣١٧,٨كم) ومن خلال الدراسة للخصائص المساحيه للحوض نجد أن العناصر تتأثر بعضها ببعض بمعنى الزيادة فى إحداهما يقابلها زيادة فى الخصائص الأخرى ، والعكس صحيح ، وتشير الخصائص الشكليه لحوض وادى سدرى إنه لم يصل بعد إلى مرحلة النضج حيث بلغت قيمة معامل الأستدارة للحوض (١٢٩,) وتراوحت ما بين (١٦٩,) حوض وادى إمليح و(٥٩٩,) حوض وادى الوديات الصغير وبلغ معدل الإستطالة على مستوى الحوض (٤٧٤,) فى حين تراوح فى أحواض الروافد ما بين (٩٥٠,- ٤٦٨,) ومعامل الأندماج (٢,٧٨٦) والاندماج (١,٤١٨) وتشير قيم معامل الشكل إلى بعد الحوض عن الشكل الدائرى وميله إلى الشكل المستطيل فى حين نجد بعض أحواض الروافد الداخلية تميل إلى الشكل الدائرى أو المستدير .

وتشير الخصائص التضاريسية إلى شدة تضرس الحوض فبلغ (٢٠,) وتراوح فى أحواض الروافد من (٠١,-.٣,) كما فى وادى قينيا ووادى إمليح وبلغت قيمة درجة الوعورة (٢,٣) والتكامل الهبسومترى (٠,٦٣٤) ، وهى قيم تبرهن أن حوض وادى سدرى لم يقطع شوطا كبيرا فى دورته التحاتية وأنه ما زال فى مرحلة الشباب .

٤- من ناحية دراسة خصائص شبكة التصريف :-

ومن خلال الدراسة الشاملة لخصائص الشبكة وترتيب رتب المجارى وجد تنوعاً كبيرا حيث يبدأ الوادى طبقا لتصنيف "إستريلر" لرتب المجارى أن الوادى ينتهى مجراه الرئيسى بالرتبة الثامنة حيث المصب بخليج السويس ، وأوضح التحليل المورفومترى لشبكة التصريف أن عدد المجارى بلغ (٣٣٩٠٠مجرى) ، وإستحوذت مجارى الرتبة الأولى فقط على حوالى (٢٦٠٤٦مجرى) أى ما يعادل (٧٨,١%) من إجمالى عدد مجارى الحوض وبلغ أعداد الرتبة الثانية عدد (٥٧٠١ مجرى) بنسبة (١٧,٢%) أى أن الرتبة الأولى والثانية يشكلان (٩٥,٣%) من جملة أعداد المجارى بالحوض ، وهذا

شأن معظم أحواض التصريف بالمناطق الجافة فى العالم حيث تزداد الرتب الدنيا بها ، وبلغ مجموع أطوال المجارى لحوض وادى سدرى (٧٥١٤كم) ، ومن الملاحظ حدوث تناقص فى مجموع أطوال المجارى باضطراد مع إرتفاع الرتبة، فبلغت جملة الأطوال فى الرتبة الأولى (٤٣٠٦,٤كم) بنسبة (٥٧و٣%) من إجمالى اطوال المجارى ثم يليها الثانية بطول (١٦٦٧,٦كم) بنسبة (٢٢,٢%) ، وهكذا تبدأ فى النقصان مع زيادة الرتبة ، ومن دراسة نسبة التشعب ، ومعدله المرجح لمجارى الشبكة يتضح أن نسبة التشعب وصلت إلى (٤,٣) وتراوحت فى أحواض الروافد ما بين (٣,٥-٤,٥) وبلغ معدل التشعب المرجح (٥,٦) للحوض ككل ، ومن مقارنة حوض وادى سدرى بالأحواض القريبة منه لمعدل التشعب فبلغ فى فيران (٤,٦) وغرندل (٤,٨) ووادى العريس (٤,٥) وفى سدر (٤,٥) و(٤,٣) فى وادى وردان ، وبلغ معدل التقنن النهرى (٣٢,٣ مجرى/كم٢) وتراوح فى أحواض الروافد ما بين (٢٠,٦ - ٦٥,٠مجرى/كم٢) فى أحواض أودية غرابة ، وخريزة ، وامتاز الحوض بنسيج طبوغرافى ناعم جدا حيث بلغ معدل النسيج الطبوغرافى (١٠٥,٠٧كم) وتراوح فى أحواض الروافد ما بين (٢٣,١٠- ٧٠,٤٤ كم) فى أحواض الوديان الكبير وإم جراف، وبالنسبة للكثافة التصريفيه فقد وصلت إلى (٧,٣ كم/كم٢) فى حوض وادى سدرى وهو بذلك يعد من الأحواض متوسطة الكثافة، وبالمقارنة بالأحواض القريبة فبلغت فى فيران (٧,٣٨كم/كم٢) وحوض وادى سدر (٦,٦ كم/كم٢) ونجد هذه الكثافة تراوحت فى أحواض الروافد ما بين (٥,٧ - ١١,٥كم/كم٢) فى وادى إم ريجه ، ووادى خريزه ، وبلغ معدل إنحدار السطح بحوض وادى سدرى (٢١م/كم) وهو ما يقابل (١,٢) ويتراوح ما بين (١٠١- ٢٨متر/كم) وبدرجة إنحدار تراوحت ما بين (٥,٧ - ١,٦) كما فى وادى قينيا ووادى إمليح ، وبلغت المسافات بين المجارى على مستوى حوض وادى سدرى (١١٥٦م) وتراوحت ما بين (٢٤٥- ٦٢٧م) فى أودية الوديات الكبير وإمليح ، ومن الملاحظ أن المسافات بين مجارى أودية الحوض إمتازت بالقصر الملحوظ وأيضا تميل المسافة للزيادة بين المجارى كلما إرتفعت رتبتها على مستوى حوض التصريف وروافده فقد بلغت العلاقة بين الرتبه ومتوسط المسافة داخل الحوض(+٠,٧٣٥) ، ومن دراسة أنماط التصريف داخل الحوض فوجد تباين واضح وهذا يرجع إلى عدة عوامل منها انحدار سطح الحوض واختلاف التركيب الصخرى ، ومدى التجانس الصخرى ، والمناخ السائد بالمنطقة أو الأقليم ، وشملت أنماط التصريف الرئيسية النمط الشجرى والمعدل عن نمط شجرى متوازى ، وكذلك النمط الريشى ، والمستطيل ، والمعقوف والأشعاعى ، والمتشابك ، والمتوازى ، ومن الملاحظ من خلال شبكة التصريف أن النمط الشجرى هو الغالب بأحواض التصريف حيث إرتفاع معدلات تكرار المجارى ، وكذلك كثافة التصريف ، وإن كان النمط الشجرى المتوازى يمثل إنعكاسا للانحدارات الخاصة ونظم الفواصل والشقوق .

٥- من ناحية دراسة خصائص المنحدرات :-

بلغ إجمالى مسافات قطاعات المنحدرات المقاسة نحو (٢٨٩٧مترا) تباينت فى توزيعها على الصخور المشكلة لحوض وادى سدرى ، فلبغت نسبتها على الصخور النارية (٢٠,٧%) والمتحولة

(٣٧,٦%) والرسوبية (٤١,٧%)،وتباينت فى توزيعها على الأجزاء المختلفة للأودية، فنجد الأجزاء الدنيا إستحوزت على (٦٦,٨%) والوسطى (٢١,٦%) والعليا (١١,٦) .

كما بلغت الانحدارات الهينة بالحوض حوالى (٣٦,١%) من جملة القطاعات المقاسة، ساهمت فيها الصخور الناريه بحوالى (٨,٢%) والمتحولة (١٠,٨%) والرسوبية (١٧,١%) فى حين بلغت الأنحدارات المتوسطه (٤٦,٥%) من جملة مسافات القطاعات المقاسة فى حين بلغت فيها الأنواع الصخرية نسب (٩,١% ، ١٥,٢١% ، ٢٢,٣%) لكل من الصخور النارية والمتحولة والرسوبية.

تشغل الانحدارات الشديدة (١٧,٤%) من جملة المسافات المقاسه ويقع أغلبها فوق الصخور المتحولة بنسبة(١١,٦%) والنارية (٣,٤%) والرسوبية (٢,١%) ويعود هذا الاختلاف الواضح بين الخصائص الليثولوجية لكل نوع من الأنواع الصخرية الثلاثة تركيبا ونظاما ونشأة .

تشكل جملة الانحدارات الهينة فوق الأجزاء العليا نسبة (٥٥,٤%)والأنحدارات البسيطة أو المتوسطة (٤,٣%) بينما الشديدة (٧,٤%) فى حين بلغت فوق الأجزاء الوسطى بلغت نسبة الأنحدارات الهينة (٣٦,٢%) والمتوسطة (٤٢,٩%) والشديدة (٢٠,٩%) ، والانحدارات الهينة شكلت نسبة (٣٢,٧%) فوق الأجزاء الدنيا،والمتوسطة (٤٩,٢%) والشديدة (٢٠,٩%) ، ويلاحظ من ذلك تفوق الأنحدارات الهينة والمتوسطة حيث مثلت نسبة (٨١,٩%) فى مقابل ما تمثله الأنحدارات الشديدة (١٨,١%)،وهذا يدل على أن الأجزاء الدنيا من أحواض الروافد متقدمة فى دورتها التحاتية عكس المناطق العليا والوسطى حيث سيادة نشاط عوامل التعرية المائية وفوق النحت الرأسى فى تلك المناطق عكس المنابع التى تتميز بشدة صلابة صخورها مما بدت إنحدارات المنابع كجروف رأسية شديدة الأنحدار،ومن دراسة الأنماط الرئيسية السائدة للمنحدرات بالحوض وذلك من خلال الدراسة اميدانية وفحص الصور الجوية ، فقد تمثلت فى الحوض العديد من أشكال المنحدرات الكبيرة منها منحدرات (الجروف المقعرة ، والمقعرة ، والمستقيمة ، والمحدبة ، والمنحدرات المحدبة المقعرة ، وشبة السلمية) ، بينما الأشكال الدقيقة للمنحدرات منها (منحدرات الهشيم ومنحدرات المراوح الفيضيه ، وفرشات ، ورواسب السيول) ، وأظهرت القطاعات الطولية لمجارى الأودية بحوض وادى سدرى ضعف الانحدار العام على إمتداد هذه القطاعات والتى تمتاز بالتقعر وتبدو على هيئة جروف فى الأجزاء العليا فبها ، وتبدو مستقيمة وشبه مستوية نظرا لقربها من مستوى القاعدة المحلى للحوض ، وتظهر نقط التجديد فى الروافد الصغيرة من تلك المجارى المائية،ومن خلال دراستنا للمنحدرات نجد أن هناك عوامل عديدة لها أثرها الواضح ودورها فى إبراز تشكيل المنحدرات بالمنطقة أبرزها نوع الصخور والبنية الجيولوجية وكذلك درجة الأنحدار .

٦- من ناحية الظاهرات الجيومورفولوجية :-

تنوعت الظاهرات الجيومورفولوجية بحوض وادى سدرى حيث اشتملت على العديد من الظاهرات البنيوية والتحاتية والأرسابية، فنلاحظ أن الظاهرات البنيوية إشتملت على (سلاسل فقارية ، وأحواض جبلية ، وحافات وجبهات) والظاهرات التحاتية تمثلت فى أسطح التعرية التى توجد بجنوب

شرق الحوض وشمال شرق أيضا وفى بعض الأجزاء الوسطى،وإشتملت عمليا: تحليل شبكة الأودية من دراسة القطاعات العرضية وما ترتب عليها من ظواهر أبرزها ، الخوانق النهرية ، وظاهرة الأسر النهرى بوادى المكتب ووادى بودرا ورافدى وادى سدرى الرئيسى ، وكذلك نقاط التجديد بالمجرى الرئيسى والمجارى الرافدية الصغيرة ، وكذلك دراسة المنعطفات وأبعادها الهندسية ، والتى تمثل أبرز الظاهرات الجيومورفولوجية للمجرى الرئيسى ، ثم دراسة الجزر الصخرية والرسوبية والتى تتخذ أشكال طولية،وحدوث عمليات الانزلاق الصخرى نظرا للتفاوت فى التتابع الصخرى حيث تقع أسفل البنيات الصلبة طبقات لينه تتأكل بسرعة فتؤدى إلى عملية انزلاق الصخور وتساقطها ، وكثرة التلال والبقايا الشاهدة فى وادى إمليح ووادى غرابة ثم الظاهرات الارسابية متمثلة فى ظاهرة المصاطب الفيضية والتى توجد على بعد حوالى (٩كم) من المصب وتوجد على ثلاث مسنويات السفلى من (١-٣متر) والوسطى من (٦-٨ متر) والعليا من (١٤-١٦متر) ، وكذلك ظهور بقايا لبعض المصاطب فى بعض الأودية الرافدية مثل قينيا وام جراف وإن كانت غير متماثلة على جانبى المجرى لتلك الأودية .

وأيضا من الظاهرات الأرسابية المراوح الفيضه والتى تتخذ الشكل المخروطى والشكل شبه المستطيل وسجلت مروحة وادى ميرخه أكبر مساحه (١,٣٧٥كم٢) وبلغ متوسط مساحات المراوح الفيضيه (٠,٥٦٩كم٢) فى حين بلغت مساحة مروحة حوض وادى سدرى (٤٨,٢كم٢) وبلغ قطرها (٨كم) ومتوسط عرضها (٧,٥كم) ومعدل إنحدار سطحها (٠٠,٠٠٩) وبدرجة انحدار نصف درجة تقريبا ، وفى النهاية نكون قد أوضحنا أهم النتائج التى اشتمل عليها البحث من حيث الدراسة الجيومورفولوجية لحوض وادى سدرى وبعض أحواض روافده الرئيسية .

"والله ولى التوفيق"

المراجع والمصادر

أولآ:- المراجع والمصادر العربية ،

ثانيآ:- المراجع والمصادر الأجنبية ،

Converted by Tiff Combine - (no stamps are applied by registered version)

أولاً: المراجع والمصادر العربية :-

١- أحمد أحمد مصطفى ، (١٩٨٢) ، حوض وادى حنيفة بالمملكة العربية السعودية ، دراسة جيومورفولوجيه ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الاداب ، جامعة الاسكندرية .

٢- أحمد أحمد مصطفى ، (١٩٨٧) الخرائط الكنتورية تفسيرها وقطاعاتها ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية .

٣- أحمد السيد معتوق ، (١٩٨٨) ، حوض وادى العمباجى ، غرب القصير ، دراسة جيومورفولوجية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الاداب ، جامعة الإسكندرية .

٤- السيد السيد الحسينى ، (١٩٨٧) ، موارد المياه فى شبه جزيرة سيناء ، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتيية ، الكويت .

٥- الهيئة العامه للأرصاد الجويه ، (١٩٨٦) ، قسم المناخ ، البيانات المناخية لمحطات أرصاد (الطور - أبو رديس - سانت كاترين) ، بيانات غير منشورة ، القاهرة .

٦- أحمد سالم صالح ، (١٩٨٥) ، حوض وادى العريش ، دراسة جيومورفولوجيه ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الاداب ، جامعة القاهرة .

٧- ب . و . سباركس ، (١٩٨٣) ، الجيومورفولوجيا ، ترجمة ليلى عثمان ، الانجلو المصرية ، القاهرة .

٨- جودة حسنين جودة ، (١٩٨١) ، العصر الجليدى وعصور المطر فى صحارى العالم الإسلامى ، الهيئة المصرية للكتاب ، الإسكندرية .

٩- جودة حسنين جودة ، (١٩٨٣) ، معالم سطح الأرض ، دار المعرفه الجامعية ، الإسكندرية .

١٠- جودة حسنين جودة ، (١٩٨٥) ، صحارى العرب ، دراسات فى الجيومورفولوجيا المناخية ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية .

١١- جودة حسنين جودة ، (١٩٨٥) ، الجغرافيا الطبيعية لصحارى العالم العربى ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية .

١٢- جودة حسنين جودة ، (١٩٨٧) ، جغرافية البحار والمحيطات ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية .

١٣- جودة حسنين جودة ، (١٩٨٨) ، الجيومورفولوجيا ، دراسة فى علم أشكال سطح الأرض ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية .

١٤- جودة حسنين جودة ، (١٩٩١) ، الجغرافيا الطبيعية للزمن الرابع ، والعصر المطير فى الصحارى الإسلامية ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية .

١٥- جودة حسنين جودة ، محمود محمد عاشور ، صابر أمين دسوقى ، محمد مجدى تـراب ، علـى مصطفى ميرغنى ، محمد رمضان مصطفى ، (١٩٩١) ، كتاب وسائل التحليـل الجيومورفولوجـى ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية .

١٦- جودة حسنين جودة ، (بدون تاريخ) ، كتاب جيومورفولوجية مصر ، دار المعرفـة الجامعيـة ، الإسكندرية .

١٧- حسن رمضان سلامة ، (١٩٨٢) ، الخصائص الشكلية ودلاتها الجيومورفولوجية ، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتيه ، العدد الثالث والأربعون ، الكويت .

١٨- حسن سيد أحمد أبو العنيين ، (١٩٨١) ، إصول الجيومورفولوجيا ، الطبعـة السادسـة ، الـدار الجامعية للطباعة والنشر ، الإسكندرية .

١٩- حسن سيد أحمد أبو العنيين ، (١٩٨١) ، الجغرافيا المناخية ، الدار الجامعية ، الإسكندرية .

٢٠- حمدينه عبدالقادر السيد العوضى ، (١٩٩٣) ، إقليم الساحل الشرقى لخليج السـويس ، دراسـة جيومورفولوجيه ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الاداب ، جامعة الإسكندرية .

٢١- حسين سعد حسين الديب ، (١٩٩٨) ، حـوض وادى سـدر بشـبه جزيـرة سـيناء ، دراسـة جيومورفولوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الأداب ، جامعة الإسكندرية .

٢٢- خالد كـامل رشـوان ، (١٩٩٤) ، حـوض وادى دهـب ، بشـبه جزيـرة سـيناء ، دراسـة جيومورفولوجية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الاداب ، جامعة المنيا .

٢٣- صابر أمين دسوقى ، (١٩٨٧) ، دراسة مقارنة لسفوح بعض أشكال السطح فى مصر ، رسـالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الاداب ، جامعة عين شمس ، القاهرة .

٢٤- طارق زكريا إبراهيم سالم ، (١٩٩٣) ، مناخ شبه جزيرة سيناء والسـاحل الشـرقى لمصـر ، دراسه فى الجغرافيا المناخية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الاداب ، جامعة الزقازيق .

٢٥- طه محمد جاد ، (١٩٧٨) ، تحليل الخريطة الكنتوريه بإهتمام جيومورفولوجى ، الطبعة الأولى ، الانجلو المصرية ، القاهرة .

٢٦- طه محمد جاد ، (١٩٨٠) ، بعض خصائص التصريف المائى بمرتفعات مصر الشرقية ، مجلـة البحوث والدراسات العربية ، العدد العاشر ، معهد البحوث والدراسات العربية ، القاهرة .

٢٧- عبد الحميد أحمد كليو ، (١٩٨٨) ، أودية حافة جبال الزور ، تحليـل جيومورفولوجـى ، قسـم الجغرافيا ، الكويت .

٢٨- عبد الرازق بسيونى الكومى ، (١٩٩٦) ، حوض وادى مبـارك ، جنـوب القصـير ، دراسـة جيومورفولوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الاداب ، جامعة طنطا .

٢٩- عبد العزيز طريح شرف ، (١٩٥٥) ، الجغرافيا المناخية والنباتية ، مؤسسة الثقافة الجامعيـة ، الاسكندرية .

٣٠- عبد القادر عبد العزيز على ، (١٩٨٩) ، الطقس والمناخ والمتيورولوجيا ، القاهرة .

٣١- عبد الله علام عبده علام ، (١٩٩٢) ، جيومورفولوجية حوض وادى ام عدوى ، جنوب شرق شبه جزيرة سيناء ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الاداب ، جامعة الإسكندرية .

٣٢- على عبد الوهاب شاهين ، (١٩٧٧) ، بحوث فى الجيومورفولوجيا ، منشأة المعارف ، الاسكندرية .

٣٣- على مصطفى ميرغنى ، (١٩٨١) ، حوض وادى قنا ، دراسة جيومورفولوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الاداب ، القاهرة .

٣٤- عويس أحمد الرشيدى ، (١٩٩٤) ، حوض وادى غرندل ، دراسة جيومورفولوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الاداب ، جامعة عين شمس ، القاهرة .

٣٥- فتحى أحمد جوهرى ، (١٩٩١) ، موارد المياه فى سيناء ، دراسة جغرافية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية البنات ، جامعة عين شمس ، القاهرة .

٣٦- فتحى عبد العزيز أبو راضى ، (١٩٩١) ، التوزيعات المكانية ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية .

٣٧- كينث والطون ، (١٩٧٢) ، الأراضى الجافة ، ترجمة على عبد الوهاب شاهين ، منشأة المعارف ، الاسكندرية .

٣٨- محمد رمضان مصطفى ، (١٩٨٧) ، حوض وادى فيران دراسة جيومورفولوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الاداب ، جامعة عين شمس ، القاهرة .

٣٩- محمد مجدى مصطفى تراب ، (١٩٨٨) ، حوض وادى بدع جنوب غرب السويس فيما بين وادى حجول شمالاً ووادى غويبه جنوبا ، دراسة جيومورفولوجية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الاداب ، جامعة الاسكندرية .

٤٠- محمود محمد عاشور ، (١٩٨٣) ، التحليل المورفومترى لشبكات التصريف المائى (مصادر البيانات وطرق القياس) ، المجلة الجغرافية العربية ، الجمعية الجغرافية المصرية ، العدد الخامس عشر ، القاهرة .

٤١- محمود عبد العزيز أبو العنيين ، (١٩٨٧) ، منطقة جنوب غرب السويس فيما بين وادى حجول شمالاً وحوض وادى بدع جنوبا دراسة جيومورفولوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الاداب ، جامعة الاسكندرية .

٤٢- محمود عبد العزيز أبو العنيين ، (١٩٩٣) ، حوض وادى وردان جنوب سيناء ، دراسة جيومورفولوجية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الاداب ، جامعة الاسكندرية .

٤٣- ممدوح تهامى عبد الحى عقل ، (١٩٨٥) ، منطقة مرسى مطروح ، دراسة جيومورفولوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الاداب ، جامعة الاسكندرية .

٤٤- نبيل سيد إمبابى ، (١٩٧٢) ، أشكال السفوح ، مجلة الجمعية الجغرافية العربية ، العدد الخامس الجمعية الجغرافية المصرية ، القاهرة .

٤٥- نبيل سيد إمبابى ، (١٩٧٣) ، طرق دراسة سفوح التلال ، حوليات كلية الآداب ، العــدد الثــالث عشر ، جامعة عين شمس ، القاهرة .

ثانيا: المراجع والمصادر الأجنبية :-

1- Abd allah, A M , ElAdindani , A., And N. Fahmy, (1963) Stratigraphy of the lower Mesozoic Rocks , Western Side of the Gulf of Suez , Egypt , Geol . surv. Miner . Res., Dep., Egypt, pp.23 - 27 .

2- Abu El - Elenen, M., (1988) Geological And Geochemical Studies on Granit Rocks of Wadi Seih Area South West Sinai , Mansoura, Univ – Egypt .

3- Ahnert, F., (1970) Functional Relationships Between Denudation, Relief, and uplift in large Midlatitude Drainage Basins, Amer. J. Sci., vol. 268, pp. 243 - 263

4- Akaad, M.k., El-Gaby, S., And Abbas, A.A., (1967) On the Evotution of Feiran Migmatites, Sinai , U. A. R., Egypt , J. Geol., 11, No . 2, pp . 49 – 58.

5- Akaad , M .K ., And Noweir , A . M ., (1980) GeologY and Lithostratigraphy of the Arabian Desert Orgenic Belt of Egypt Between Latitudes 25 - 35 And 26 - 30 N., in Evolution And mineralization of the Arabian - Nubian Snield. (ed. Alshanti, A. M. S.) King Abdul Aziz univ., Jeddah, Bull .3,4, Pergman Press, Oxford, pp.127-135 .

6- Attia G.M., (1985) Clay Mineral Distribution in the Subsurface Upper Createceous Rocks Between Balayim And Abu - Rudies Area Gulf of Suez Egypt, Egyptian General Petroleum Carparation pp. 311 - 316 .

7- Awad,H. (1951) La Montagne du Sinai Central, etude morphologique Le Cairo, p.247.

8- Ball,J.,(1916) The Geographgy And Geology Of West Central Sinai, Cairo, p. 167 .

9- Barron, T., (1907) The Topography And Geology of The Peninsula of Sinai, Western Portion, Geol. Surv. Egypt, pp.155-184 .

10- Bowden,K.L., And Wallis, J.R., (1964) Effect Of Stream Ordering Techniques on Hortons Laws of Drainage Comosition, Bull. of The Geological of America, pp.767-779 .

11- Chorley, J.R., (1957) Anew Standard of Estimating Drainage Basin Shape., Amer., Jour., Sci., V.255 pp.139.

12- Chorley, J.R., (1972) In Introduction To Physical Hydrology, London, p.166

13- Doornkomp, J.C., and King, G.A.M., (1971) Numerical Analysis in Geomorphology, An Introduction, London .

14- EL-Barkooky, A.N., (1986) Geolgical Studies On The Red Beds In The Gulf of Suez And Central Sinai, Egypt, M.Sc., Thesis, Fac. sci., Cairo Univ., p. 255 .

15- EL-Gaby, S., And Ahmed, A.M.A., (1980) The Feirn - Solaf Gneiss Belt, S.W., OF Sinai, Egypt, Inst. Applied Geol., king Abd - Elaziz Univ., Jeddah Bull, 3, V. 4 pp. 87 – 89 .

16- EL - GammaL, S., (1986) Geology of The Granitoid Rock of the North Western Part of The Basement Rocks In Sinai, Egypt, ph. D. Thesis, Al - Azher Univ. Cairo, Egypt, pp. 15 – 136 .

17- EL-Heimy,I.,And Morsi,S.,(1986) Review of The Upper Eocene Deposits in The Gulf of Suez, Egypt, Egyptian Generel Petroleum Co., pp. 1 – 15 .

18- EL-Husseini, E., (1975) Channel Patterns of The Nile In Lower Egypt, Bull., Soc. d, Geog., Egypt, pp.129 – 152 .

19- EL - Metwally, A.A., (1986) Msfic and Ultramafic Rocks North of Wadi Feiran. Southern Sinai, Ph. D., Thesis, Mansoura, Univ .

20- EL- Metwally, A.A., Zlata, And Abu EL - Enen, (1990) The Evolution of The Pan - African Granitoid Rocks, Geochemical Evidences From SW., Sinai, Massif, EL - Mansoura, Univ., Egypt, pp. 111 - 118 .

21- EL-Ramly, M.F., (1972) Anew Geological Map For The Basement Rocks In The Eastern and Southwestern Desert of Egypt, Annals Geol., Surv., Egypt, 2, pp. 1 - 18 .

22- EL- Shazly, E.M., And Abd-ELhady M.A., (1974) Geology of Sinai Penisula From, Erts-1 Satellite Images, Cairo, pp. 7 - 18 .

23- Fairbridga, R.W., (1968) The Encycbpedia of Geomorpholog Reinhold Book Corporation, New york .

24- Fathy, H.K., (1987) Studies of Sudr Area Southern Sinai, Egypt, B.sc.fac. Sc. Ain Shams Univ., Cairo .

25- Finlason, B., And Stathan, J., (1981) Hillslope Analysis, London .

26- Gardiner,V.,(1975) Drainage Basin Morphometry, British Geomor phologicaly Research Group, Technical Bulletin, No.14. p.3 .

27- Garfunkel, Z., And Bartov, Y.,(1977) The Tectonics of The Suez.Rift, Bull. Geol- Surv - Israel, No. 71,p. 44 .

28- Garfunkel, Z., And Yosef, B., (1977) The Tectonic of The Suez Rift, Geol. Surv., of Israel, Bull, No. 71, Jerusalem, pp.1-91.

29- Girgis, W.A., And Ahmed, A.M., (1985) An Ecological Study of Wadi of South West Sinai, Egypt Dessert, Inst., Bull., A.R.E., Vol- 35 No.1 pp.265 - 308 .

30- Gravelius, H., (1914) Flusskunde, 1, Berline and Leipzip .

31- Greenberg, Jk., (1981) Characteristics And Origin of Egyptian, Younger Granites, Geol. Soc. Am. Bull., 92,pp. 6 – 9 .

32- Gregory, K.J., And Walling, D.E., (1973) Drainage Basin Form And Process, London, p.456 .

33- Gvirtzman, G., (1976) Late Wurm Temperature Depression In The Middle East 15c Evidence From Fossil Snowlines on mount Hermon and Jebel Catharina, Sinai, Geography in Israael, Jerusalem, pp. 364 – 372 .

34- Hammad, F.A., And Misak, R.F., (1985) Quantitative Geomorphology And Ground Water possibilites in The Vieinities of Wadi Nassib, East Abu -Zenima, Sinai Desert, Inst., Bull., A.R.E.,Vol. 35 No. 2 pp. 331 - 351 .

35- Horton, R.E., (1932) Drainge Basin Characteristics Transactions Of American, Geographical Union, Bull., 13 .

36- Horton, R.E.,(1945) Erosional Development of Streams And Theird Drainage Basins, Hydrological Appraoch To quantitive Morphology, Geol. Soc. Bull., 56, pp. 293 – 295 .

37- Hussein, A.A., Ali, M.M, And El-Ramly, M.F.,(1982) Aproposed New Classification of The Granites of Egypt, J., of Volcanology and Geothermal Research, 14, pp. 187 – 198 .

38- Ibrahim, El-Shamy (1983) On The hydrogeoy Of WestCentral Sinai, Annals Of The Geol.Surv. Of Egypt,Vol. 27, pp. 93 – 105 .

39- Issawi, B., EL-Hinnawi, M., EL- khawaga, L., Labib,S., And Anani, N., (1981) Contributions To The geology of Wadi Feiran Area Sinai - Egypt, Geol. Surv. of Egypt, 43 p. 1 Map .

40- Kamal, F.S., Ibrahim, Z. S., And Ahmed, S.S., (1980) quantitative Analysis of The Geomorphology and Hydrology of Sinai peninsula. Annals of The Geol. Surv. of Egypt vol. X, pp. 819 – 836 .

41- Leopold, L.B., And Wolman, M.G., (1960) River Meanders, Geo. soc, Amer.. Bull., No. 71, pp. 769 – 794 .

42- leopold ,L.B., And Wolman,M.G., (1964) Fluvial Procsses in Geomorphology, U.S.A, pp. 295 – 301 .

43- Maxwell,J.C., (1960) Quantitative Geomoroýphology of The San Dimas Experimental Forest, California, PP. 19 – 95 .

44- Miller,V.C.,(1953) Aquantitativ Geomorphic Study of Drainaga Basin Characteristic in The Clinech Mountain Area , Columloia University .

45- Mohamed, A,K., (1965) Biotratigraphy Studies On Some Surfaee Sections in Western Sinai, Egypt, M. Sc., Thesis, Fac., Sc., Ain Shams Univ., Cairo, P. 224 .

46- Mohàmed, B., (1986) Geological And Mineralogical, Studies of The Miocene Rocks in South West Sinai Along Gulf of Suez, AL - Azhar Univ Egypt, pp. 4 – 26 .

47- Mohmoud, K.,(1989) Lower Carboniferous (visean) Fauna From Wadi Budra, West Central Sinai, Mansoura, Univ., Egypt, PP. 523 – 535 .

48- Morisawa, M.E., (1958) Measurments of Drainage Basin Qutline Form, Jour. Geol., 66, pp. 587 – 591 .

49- Mýorisawa, M.E., (1962) Quantitative Geomorphogy of Some Wetersheds in The Appalachian Plateau,Geol.Soc.Amer Bull.73.

50- Moss,J.H.,(1977) The Formation Of Pediments in Geomorphology in Aird Regions, Doehring (Editor) Aproceedings, 66(5), vol. of Eighth Annual Geom.Symp.Held at The State University of New York .

51- Murphey, J-B.,Wallace, D.E., And Lane, L. J., (1977) Geomorphic Parameters Predict Hydrograhic Characteristices in the South West Water Resou., Res., Bull. 13 .

52- Nir,D.,(1971) Marine Terraces Of Southern Sinai, Geo. Rev. the American Geog. Soc.N.L. January .

53- Omara,S.M.,(1951) Micro- Stratigraphical Studies Of the Cretaceous Rocks Of the Nezzazat Area. Eastern Coast Of the Gulf Of Suez Egypt M.SC. Thesis Cairo Univ., PP. 130 – 135 .

54- Ongly, E.D., (1968), Towards Aprecise Definition of Drainage Basin Australian of Geog raphical Studies, PP. 84 – 88 .

55- Sabet, A.H., Bossonenko, v., and Bykov, B. A., (1976) The Intrusive Complexes of The Central Eastern of Egypt, Annals, geol. Surv., Egypt, 6, pp. 33 – 73 .

56- Sadek, H., (1959) The Miocene in The Gulf of Suez Region, Cairo .

57- Said, R., (1962) The Geology of Egypt, Amesterdam, pp. 151 - 194 .

58- Said,R., (!990) The Geology of Egypt, Rotterdam .

59- Saviger, R.A. G., (1956) Atechnique of Morphological Mapping, Ann. Ass., Amer.. Geog., No., 55, pp. 516 – 519 .

60- Schidgger,A.E., (1965) the Algabera Of Stream Order Number, U.S. Geol., Surv., Paper No., 255 B .

61- Shata,B.S., (1951) Difficulties Incounterthy The Finding of Oil In The Gulf of Suez Region, L inst Faueel Lev. Du. Desert, T. L., p. 808 .

62- Shimron, A.E.,(1980) Preterozoic Island are Volcanism And Sedimentation in Sinai, Precambrian Res., 12, PP. 437 – 458 .

63- Shreve, L. R., (1967) In Finite Topologiecly Random Channel Network, J., of Geol., pp. 178 – 186 .

64- Shumm, S. A., (1954) The Relation Of Drainage Basin Rilife To Sediment Loss Internat, Assoc., London, Sci., Hyd. pub., 36,. PP. 216 – 219 .

65- Shumm,S.A., (1956) the Evolvtion oF Change Systems and Slopes in Badland At Perth Ambay, New Jersey .

66- Shumm, S.A., (1963) Atentative Classification oF River Channels, U. S. Geol. Surv., Circular 477, p. 10 .

67- Small, R. J., (1980) The Study of Land Forms, Second Edition Cambridge Univ. London .

68- Smith, K.G., (1950) Standards For Grading Textures Of Erosional Topography, Amer. Jour. Sci., Vol – 248 .

69- Soliman, S.M., And EL - Fetouh, M., (1969) Lithostratigraphy of The Carboniferous Nubian- Type, Sandstone in West Central Sinai,. U.A.R., Jour. Geol., Vol.13, Mo. 2, pp. 16 – 143 .

70- Strahler, A.N., (1952) Hypometric (Area Altitude) Analysis of Erosional Topography, Geol., Soc., Amer., Bull. 63 .

71- Strahler, A.N., (1954) Quan titative Geomphology Erosional Land Scapes C.R., 19 th Inter., Geol., Cong., Sec., 13 pt., 3 pp. 275 – 370 .

72- Strahler, A.N., (1957) Quantitative Analysis of Watershad Geomorphology Amer. Geophys., Union, Trans, 38 .

73- Strahler, A.N.,(1964) Quantitative Geomorphology Of Drainage Basin And Channel Network, Handbook of Applied Hydrology Section 4 - 11, V.T. Chow. ed., Mc. Graw-Hill, Newyork .

74- Thomas, E.A., (1977) Interpetati on of Aerial Photographs, Minesota .

75- Verstappen, H.Th., And Vanzuidam, R.A., (1975) I.T.C., System of Geomorphological Survey, Enschede, The Nether Land, 52 p. 4 Map .

76- Webester, D.J., and Ritson, N., (1982) Bost-Eocene Stratigraphy of The Riftin North- West Sinai, Egypt, General Petroco., Cairo, pp. 1 – 14 .

77- Wood, A., (1942) The Development of Hillside Slopes, Proc. Geol. Assos., London, Vol. 53 pp. 128 – 140 .

78- Young, A., (1963) Some Field Observation of Slope From And Regolith And Their Relation To Slope Development Trans., Imst., Brite Geogr. Vol. 32 .

79- Young, A., (1975) Slopes, Longman, London, P 288 .

80- Yasser Abd EL - Hakeim, (1985) Stratigraphy And Sedimentology of The Miocene Rocks At Sidri - Feiran, Area, West Sinai, Egypt, PP. 10 – 69 .